



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-M-IN-120 (1)

**MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD
FOR
TEMPERATURE INSTRUMENTS**

FIRST REVISION

MAY 2010

استاندارد کالا و تجهیزات
برای
تجهیزات ابزار دقیق دما

ویرایش اول

اردیبهشت ۱۳۸۹

FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS is based on internationally acceptable standards and includes selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research department
No.19, Street14, North kheradmand

Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .

Postal Code- 1585886851

Tel: 021-88810459-60 & 021-66153055

Fax: 021-88810462

Email: Standards@nioc.org

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس کننده دیدگاههای وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاههای نفت، واحدهای شیمیائی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹

اداره تحقیقات و استانداردها

کدپستی : ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن : ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵ - ۰۲۱

دورنگار : ۸۸۸۱۰۴۶۲

Standards@nioc.org

پست الکترونیکی:

تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

GENERAL DEFINITIONS:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

COMPANY :

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, National Petrochemical Company and National Iranian Oil Refinery And Distribution Company.

PURCHASER :

Means the "Company" where this standard is a part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a part of contract documents.

VENDOR AND SUPPLIER:

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

CONTRACTOR:

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company.

EXECUTOR :

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

INSPECTOR :

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work

SHALL:

Is used where a provision is mandatory.

SHOULD:

Is used where a provision is advisory only.

WILL:

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

MAY:

Is used where a provision is completely discretionary.

شرکت :

به یکی از شرکت های اصلی و یا وابسته به وزارت نفت، مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی اطلاق می شود.

خریدار:

یعنی شرکتی که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن شرکت می باشد و یا پیمانکاری که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است.

فروشنده و تامین کننده:

به موسسه و یا شخصی گفته می شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین می نماید.

پیمانکار:

به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

مجری :

مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرائی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

بازرس:

در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا موسسه ای اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می شود.

توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می شود، بکار می رود.

ترجیح:

معمولاً در جایی استفاده می شود که انجام آن کار براساس نظارت شرکت باشد.

ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری می باشد، بکار می رود.

**MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD
FOR
TEMPERATURE INSTRUMENTS**

**FIRST REVISION
MAY 2010**

استاندارد کالا و تجهیزات

برای

تجهیزات ابزار دقیق دما

ویرایش اول

اردیبهشت ۱۳۸۹

CONTENTS :	Page No	فهرست مطالب :
1. SCOPE	3	۱- دامنه کاربرد..... ۳
2. REFERENCES.....	3	۲- مراجع ۳
3. CONFLICTING REQUIREMENTS	6	۳- مغایرت در اسناد ۶
4. UNITS	6	۴- واحدها ۶
5. DIAL-TYPE THERMOMETERS	6	۵- دماسنج های نوع صفحه مدرج ۶
5.1 Filled-System Thermometers	6	۵-۱ دماسنج های سیستم پر شده ۶
5.2 Bimetallic Thermometers	13	۵-۲ دماسنج های دو فلزی ۱۳
6. RESISTANCE TEMPERATURE DETECTORS (RTD).....	14	۶- آشکارسازهای دمای مقاومتی (RTD) ۱۴
7. THERMOCOUPLES	16	۷- ترموکوپل ها ۱۶
8. THERMOWELLS	20	۸- چاهک های حرارتی ۲۰
9. TEMPERATURE TRANSMITTERS.....	21	۹- فرستنده های دما ۲۱
9.1 Electro-Pneumatic Transmitters	21	۹-۱ فرستنده های هوا (بادی)-برقی ۲۱
9.2 Filled System-Pneumatic Transmitters	22	۹-۲ فرستنده های هوا (بادی)- سیستم پر شده ۲۲
9.3 Electronic Transmitters	24	۹-۳ فرستنده های الکترونیکی ۲۴
9.4 Microprocessor-Based "SMART" Transmitters (Intelligent Transmitters)	25	۹-۴ فرستنده های مبتنی بر ریزپردازنده (هوشمند) ... ۲۵
9.5 Fieldbus Transmitters	28	۹-۵ فرستنده های فیلدباس ۲۸
9.6 Wireless Communication	29	۹-۶ ارتباطات بی سیم ۲۹
10. TEMPERATURE SWITCHES	29	۱۰- کلیدهای دما ۲۹
10.1 Indicating and Non-Indicating Temperature Switches.....	29	۱۰-۱ کلیدهای دما با نمایشگر و بدون نمایشگر ۲۹

11. MULTIPOINT MICROPROCESSOR-BASED TEMPERATURE RECORDERS...32

۱۱- ثبت کننده های دمای چند نقطه ای مبتنی بر

ریزپردازنده ۳۲

11.1 Performance Specifications.....32

۱-۱۱ مشخصات عملکردی ۳۲

11.2 Functional Specifications32

۲-۱۱ مشخصات اجرایی ۳۲

11.3 Physical Specifications34

۳-۱۱ مشخصات فیزیکی ۳۴

12. DOCUMENTATION / LITERATURE 35

۱۲- مدارک و مستندات..... ۳۵

12.1 At Quotation Stage.....35

۱-۱۲ در مرحله دریافت پیشنهاد ۳۵

12.2 At Ordering Stage.....35

۲-۱۲ در مرحله سفارش ۳۵

13. INSPECTION AND TEST36

۱۳- بازرسی و آزمون ۳۶

13.1 Visual and Dimensional Checks.....36

۱-۱۳ بررسی های ابعادی مبتنی بر مشاهده ۳۶

13.2 Hydraulic and Functional Test36

۲-۱۳ آزمون کاربردی و هیدرولیکی ۳۶

14. PACKING AND SHIPPING.....36

۱۴- بسته بندی و حمل و نقل ۳۶

15. GUARANTEE.....37

۱۵- گارانتی ۳۷

1. SCOPE

This Standard presents general and minimum requirements for material and equipment of different types of temperature measuring devices, such as: bimetallic & filled-system dial thermometers, thermocouples, RTD elements, thermowells and temperature transmitters. It is intended to be used in oil, gas and petrochemical industries.

Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Oct. 1997, as amendment No.1 by circular No. 7.

Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on May 2010, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

Note 3:

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

2. REFERENCES

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the Company and the Vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any supplements and amendments) applies.

API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE)

RP 5B1	"Gauging and Inspection of Casing, Tuning, and Line Pipe Threads"
RP 552	"Transmission Systems"

۱- دامنه کاربرد

این استاندارد حداقل الزامات عمومی برای کالا و تجهیزات انواع مختلف دستگاه های اندازه گیری دما، از قبیل: دو فلزی و سیستم پرشده دماسنج های صفحه مدرج، ترموکوپل ها (زوج حرارتی)، المان های آشکارسازهای دمای مقاومتی (RTD)، چاهک های حرارتی و فرستنده های دما، را ارائه می دهد. که انتظار دارد در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی بکار برده شوند.

یادآوری ۱:

این استاندارد در آبان ماه سال ۱۳۷۶ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و روز آمد شد و موارد تأیید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۷ ابلاغ گردید.

یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق میباشد که در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۹ توسط کمیته فنی مربوطه تأیید و به عنوان ویرایش (۱) ارائه می گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می باشد.

یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می باشد.

۲- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته اند، بخشی از این استاندارد محسوب می شوند. در مراجع تاریخ دار، ویرایش گفته شده ملاک عمل بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا می باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوستهای آن ملاک عمل می باشند.

API (موسسه نفت آمریکا)

RP 5B1	"اندازه گیری و بازرسی پوشش، میزان سازی و رزوه های خط لوله"
RP 552	"سیستم های انتقال"

ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)		ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)	
B1.20.1	"Pipe Threads, General Purpose"	"رزوه های لوله ، مصرف عمومی"	B1.20.1
PTC19.3	"Instruments and Apparatus" "Temperature Measurements" "Performance Test Code"	"دستگاه ها و ادوات ایزاردقیق" "اندازه گیری های دما" "کد آزمون عملکردی"	PTC19.3
ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS)		ANSI (موسسه ملی استانداردهای آمریکا)	
B16.5	"Pipe Flanges and Flanged Fittings"	"فلنج های لوله و اتصالات فلنجی"	B16.5
ISA (THE INTERNATIONAL SOCIETY OF AUTOMATION)		ISA (انجمن بین المللی اتوماسیون)	
ISA-MC96.1	"Temperature Measurement Thermocouples"	"ترموکوپل های اندازه گیری دما"	ISA- MC 96.1
RP 12.00.01	"Electrical Apparatus for Use in Class I, Zones 0, 1& 2 Hazardous (Classified) Locations"	"وسائل الکتریکی برای استفاده در کلاس I، نواحی ۰، ۱، ۲، محل های (طبقه بندی شده) مستعد خطر"	RP12.00.01
IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)		IEC (کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک)	
60068	"Environmental Testing"	"آزمایش محیطی"	60068
60079	"Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres" Part 11-"Intrinsically Safe"	"وسائل الکتریکی برای فضاهای گازی مستعد انفجار" بخش ۱۱ - "ذاتاً ایمن"	60079
60529	"Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosure (IP Code)"	"طبقه بندی درجه حفاظت توسط محفظه (کد IP)"	60529
60584	"Thermocouples" Part 1- "Reference Tables"	"ترموکوپل ها" بخش ۱ - "جداول مرجع"	60584
60751	"Industrial Platinum Resistance Thermometer Sensors"	"حسگرهای دماسنج مقاومتی پلاتینیوم صنعتی"	60751
61000	"Electromagnetic Compatibility (EMC)"	"سازگاری الکترومغناطیسی"	61000
61158	"Digital Data Communications for Measurements and Control-Fieldbus for use in Industrial Control Systems"	"ارتباطات داده دیجیتال برای اندازه گیری و کنترل - فیلدباس جهت استفاده در سیستم های کنترل صنعتی"	61158

BSI (BRITISH STANDARD INSTITUTION)

BSI (موسسه استانداردهای بریتانیا)

BS 1041	"Temperature Measurement"
Part 3-	"Guide to Selection and use of Industrial Resistance Thermometers"
BS EN 837-1	" Bourdon Tube Pressure and Vacuum Gages"
BS 2765	"Specification for Dimensions of Temperature Detecting Elements and Corresponding Pockets"
BS 5235	"Dial-type Expansion Thermometers"
BS 6175	"Temperature Transmitters with Electrical Output"

BS 1041	" اندازه گیری دما"
بخش ۳-	"راهنمایی برای انتخاب و استفاده از دماسنج های مقاومتی صنعتی"
BS EN 837-1	"سنجه های خلاء و فشار نایه بوردن"
BS 2765	"مشخصات برای ابعاد المان های آشکارسازی دما و غلاف های مربوطه"
BS 5235	"دماسنج های توسعه ای نوع صفحه مدرج"
BS 6175	"فرستنده های دما با خروجی الکتریکی"

DIN (DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG)

DIN (موسسه استانداردهای آلمان)

43760	"Calibration Tables of Resistance Elements for Resistance Thermometers"
43762	"Measurement and Control, Electrical Temperature Sensors, Sensor Units for Resistance Thermometers"

43760	"جدول های کالیبراسیون المان های مقاومتی برای دماسنج های مقاومتی"
43762	"کنترل و اندازه گیری، حسگرهای دمای برقی، واحدهای حسگر برای دماسنج های مقاومتی"

NEMA (NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION)

NEMA (انجمن ملی سازندگان تجهیزات برقی)

250	"Enclosures for Electrical Equipments (1000 V max.)"
-----	--

250	"محفظه ها برای تجهیزات الکتریکی (حداکثر ۱۰۰۰ ولت)"
-----	--

IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

IPS (استانداردهای نفت ایران)

IPS-E-GN-100	"Engineering Standard for Units"
------------------------------	----------------------------------

IPS-E-GN-100	"استاندارد مهندسی برای واحدها"
------------------------------	--------------------------------

IPS-M-IN-190	"Material and Equipment Standard for Transmission Systems"
------------------------------	--

IPS-M-IN-190	"استاندارد کالا و تجهیزات برای سیستم های انتقال"
------------------------------	--

IPS-E-IN-120	"Engineering Standard for Temperature Instruments"
------------------------------	--

IPS-E-IN-120	"استاندارد مهندسی جهت ادوات ابزار دقیق دما"
------------------------------	---

IPS-I-IN-100	"Inspection Standard for General Instrument Systems".
------------------------------	---

IPS-I-IN-100	"استاندارد بازرسی جهت سیستم های ابزار دقیق عمومی"
------------------------------	---

IPS-D-IN-101 "Flanged & Screwed Thermowells" Sheets 1 & 2 "Standard Drawings",

IPS-D-IN-101 "چاهک های حرارتی رزوه ای و فلنجی" نقشه های استاندارد صفحات ۱ و ۲"

3. CONFLICTING REQUIREMENTS

In the case of conflict between documents relating to the inquiry or order, the following priority of documents shall apply:

- **First Priority:** Purchase order and variations thereto.
- **Second Priority:** Data sheets and drawings.
- **Third Priority:** This Standard.

All conflicting requirements shall be referred to the Purchaser in writing. The Purchaser will issue confirmation document if needed for clarification

4. UNITS

This Standard is based on International System of Units (SI), as per [IPS-E-GN-100](#), except where otherwise is specified.

5. DIAL-TYPE THERMOMETERS

5.1 Filled-System Thermometers

5.1.1 Dimensions

- Detecting elements:

The dimensions and related tolerances of the detecting element or bulb size shall be as specified in Table 1.

-Insertion length:

Refer to attached drawings DWG No. 1 and DWG No. 2.

- Capillary tube:

The length of the capillary tube shall be normally 5 meters, unless otherwise specified in related data sheets.

- The overall outside diameter of the tubing connecting the detecting element to the gage shall be not less than 2.5 mm, whether it is a thick-walled capillary or a sheathed fine capillary.

۳- مغایرت در اسناد

در صورت وجود اختلاف و تناقض در اسناد و مدارک مربوط به استعلام یا سفارش خرید، اولویت های زیر در مورد مدارک باید مدنظر قرار گیرد:

- اولویت اول : سفارش خرید و تغییرات آن.

- اولویت دوم : داده برگ ها و نقشه ها.

- اولویت سوم : این استاندارد.

کلیه مغایرت ها در اسناد باید بصورت کتبی به خریدار ارجاع داده شود. خریدار در صورت نیاز برای روشن کردن مطالب، مدارک تأییدی را صادر خواهد کرد.

۴- واحدها

این استاندارد، بر مبنای نظام بین المللی واحدها (SI)، منطبق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) می باشد، مگر آنکه در متن استاندارد به واحد دیگری اشاره شده باشد.

۵- دماسنج های نوع صفحه مدرج

۱-۵ دماسنج های سیستم پر شده

۱-۱-۵ ابعاد

- امان های آشکارساز :

ابعاد و خطاهای مجاز (تولرانس) مربوط به امان آشکار ساز یا اندازه حباب باید مطابق جدول ۱ تعیین شده باشد.

- طول غوطه وری:

به نقشه های پیوست شده، نقشه شماره ۱ و نقشه شماره ۲ مراجعه شود.

- لوله مویین:

طول لوله مویین معمولاً باید ۵ متر باشد، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه طور دیگری مشخص شده باشد.

- سرتاسر قطر خارجی نایه اتصال امان آشکارسازی به سنجه، نباید کمتر از ۲/۵ میلی متر باشد، خواه یک لوله مویین با دیواره ضخیم باشد یا یک لوله مویین غلاف دار.

- Dial size:

The nominal diameter of dial shall be normally 150 mm, unless otherwise specified in related data sheets

- اندازه صفحه مدرج:

قطر نامی صفحه مدرج معمولاً باید ۱۵۰ میلی متر باشد، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه طور دیگری مشخص شده باشد.

5.1.2 Gage mounting

Gauges shall be surface type, unless otherwise specified in related data sheets, Figures 1&2.

۵-۱-۲ نصب سنج

سنجه ها معمولاً باید نوع سطحی باشند، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه طور دیگری مشخص شده باشد. شکل های ۱ و ۲.

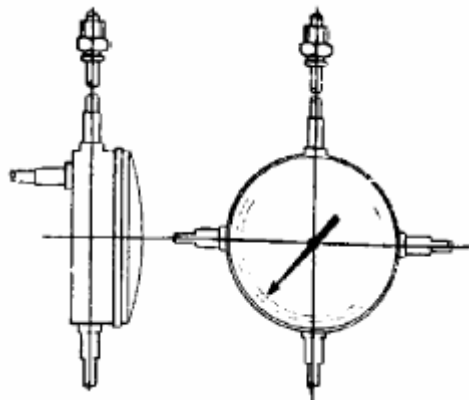
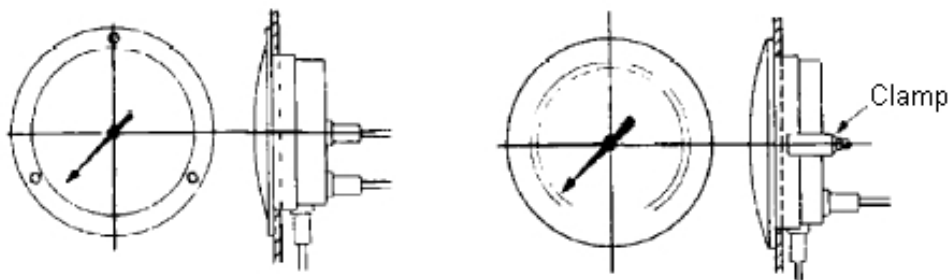


Fig. 1-RIGID STEM MOUNTING (BACK, BOTTOM, SIDE OR TOP CAPILLARY ENTRY)

شکل ۱- نصب محور سخت (ورودی لوله موئین از پهلو، پایین، پشت، یا بالا)



(a) With flange fixing and back or bottom capillary entry

(b) With clamp fixing and back or bottom capillary entry

الف) ورودی لوله موئین از پایین یا از پشت با اتصال فلنجی

ب) ورودی لوله موئین از پائین یا از پشت با اتصال بست

Fig. 2- FLUSH MOUNTINGS

شکل ۲- نصب های برجسته هم سطح

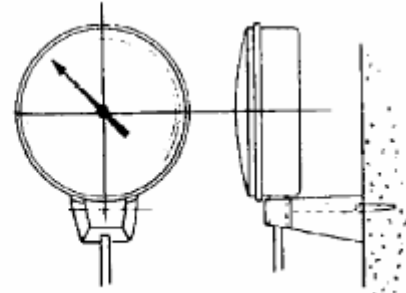
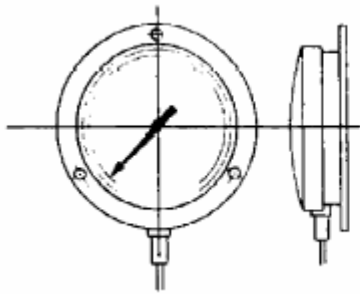


Fig. 3-SURFACE MOUNTING WITH BOTTOM CAPILLARY ENTRY

شکل ۳- نصب سطحی با ورودی لوله موئین از پایین

Fig. 4-BRACKET MOUNTING WITH BOTTOM CAPILLARY ENTRY

شکل ۴- نصب نگه دارنده با ورودی لوله موئین از پایین

5.1.3 Temperature ranges

The scale ranges of liquid, gas and vapor filled thermometers shall be selected from those specified in Table 1 & 2 below.

A pictorial representation of the specified ranges is given in figure 5.

۳-۱-۵ دامنه های دما

دامنه های مقیاس دماسنج های پر شده از مایعات، گاز و بخار باید از آنهایی که در جدول ۱ و ۲ مشخص شده اند، انتخاب شوند.

نمایش تصویری دامنه های تعیین شده در شکل ۵ داده شده است.

TABLE 1 - SCALE RANGES FOR LIQUID AND GAS FILLED THERMOMETERS

جدول ۱- دامنه های مقیاس برای دماسنج های پر شده از مایعات و گاز

SCALE RANGE دامنه مقیاس	SCALE RANGE دامنه مقیاس
- 160°C to + 30°C*	0°C to + 160°C
- 100°C to + 20°C*	0°C to + 250°C
- 30°C to + 70°C	0°C to + 400°C
0°C to + 100°C	50°C to + 650°C
+ 20°C to + 120°C	

* These scale ranges apply only to gas filled instruments.

Thermocouples for sub-zero temperature, special precautions shall be taken in order to eliminate short circuiting of the thermocouple wires, such as thermocouples with protective sheath.

* این دامنه های مقیاس فقط برای ادوات ابزار دقیق پر شده از گاز بکار برده می شوند.

پیش بینی های خاص جهت حذف جریان اتصال کوتاه سیم های ترموکوپل، از قبیل ترموکوپل هایی که با غلاف محافظ می باشند، باید برای ترموکوپل های دمای زیر صفر، در نظر گرفته شوند.

TABLE 2 – SCALE RANGES FOR VAPOR PRESSURE THERMOMETERS

جدول ۲- دامنه های مقیاس برای دماسنج های فشار بخار

PREFERRED SCALE RANGE دامنه مقیاس ترجیح داده شده	EFFECTIVE SCALE RANGE دامنه مقیاس موثر
- 70°C to + 30°C	- 30°C to + 30°C
- 10°C to + 50°C	+ 10°C to + 50°C
0°C to + 80°C	+ 30°C to + 80°C
20°C to + 120°C	+ 60°C to + 120°C
+ 50°C to + 200°C	+ 100°C to + 200°C
+ 50°C to + 250°C	+ 150°C to + 250°C
+ 150°C to + 300°C	+ 200°C to + 300°C
+ 200°C to + 340°C	+ 240°C to + 340°C

* These scale ranges apply only to gas filled instruments.

For liquid and gas filled thermometers, the scale range and effective scale range are coincident.

* این دامنه های مقیاس فقط برای ادوات ابزار دقیق پر شده از گاز بکار برده می شوند.

برای دماسنج های حرارتی پر شده از مایع و گاز، دامنه مقیاس و دامنه مقیاس موثر منطبق هستند.

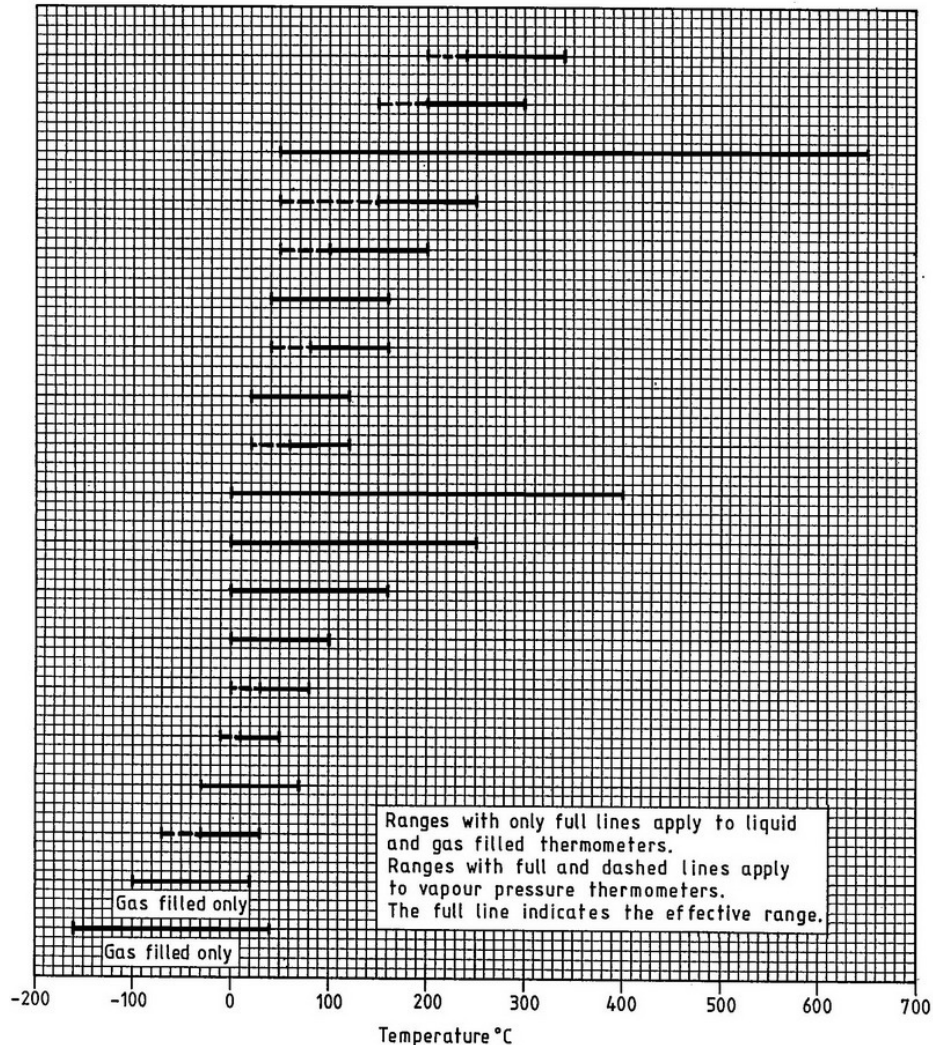


Fig. 5-TEMPERATURE RANGES FOR FILLED SYSTEM THERMOMETERS

شکل ۵- دامنه های دما برای سیستم دماسنج های پر شده

5.1.4 Material and construction

۵-۱-۴ جنس و ساختار

- Capillary tube:

- Capillary tube material shall be according to manufacturer's standard, unless otherwise specified in related data sheets. This capillary should be protected against corrosion and accidental mechanical damage.

- لوله مویین:

- جنس لوله مویین باید مطابق با استاندارد سازنده باشد، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشند. این نایه مویین باید در مقابل خوردگی و خرابی مکانیکی تصادفی محافظت شده باشد.

- Filling:

Shall be selected according the required range, as specified in Table 1, unless otherwise specified in related data sheets.

- پر کردن:

مطابق نیاز دامنه، که در جدول ۱ مشخص شده است، باید انتخاب گردد، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- Detecting element:

Manufacturer's standard shall be accepted after agreement with the user.

- المان آشکارسازی:

استاندارد سازنده باید پس از موافقت با کاربر مورد قبول واقع شود.

- Dial:

Dial shall be of a suitable metal as specified in BS 5235, which specifies normally aluminum.

- صفحه مدرج:

صفحه مدرج باید از فلز مناسب که در استاندارد BS 5235 معمولاً آلومینیوم مشخص شده است، باشد.

- Pointer:

Pointer shall be of suitable metal, as specified in BS 5235.

- عقربه:

عقربه باید از فلز مناسب که در استاندارد BS 5235 مشخص شده است، باشد.

- Case:

Case shall be manufactured from material which gives adequate protection against environmental conditions including shocks which are likely to be encountered during transport, storage, installation, normal operation and maintenance, which is normally die-cast aluminum.

- بدنه:

بدنه باید از جنسی ساخته شود که حفاظت کافی در برابر شرایط محیطی شامل تکان های احتمالی در مدت حمل و نقل، انبارداری، نصب، عملکرد عادی و تعمیر و نگهداری را داشته باشد، که معمولاً از آلومینیوم ریخته-گری می باشد.

- Window:

Window shall be of sheet glass having a uniform thickness of not less than 3 mm and shall be free from defects.

- دریچه:

دریچه باید از شیشه ورقی که دارای ضخامت یکنواخت کمتر از ۳ میلی متر نباشد ساخته شود و باید عاری از هرگونه خرابی باشد.

-Protection against weather and atmospheric conditions:

Gages for indoor use shall be designed and constructed so as to be protected against ingress of dust and mist spray, according to IP 65 of IEC 60529.

- حفاظت در برابر شرایط های آب و هوایی و جوی: سنجه ها برای استفاده در داخل ساختمان، برای اینکه در برابر ورود گرد و غبار حفاظت شده باشند، باید مطابق IP 65 استاندارد IEC 60529، طراحی و ساخته شوند.

Gages for outdoor use shall have adequate protection against atmospheric conditions which are likely to be encountered during normal operation.

سنجه ها برای استفاده در خارج ساختمان باید در برابر شرایط جوی که احتمالاً در مدت عملکرد عادی با آن مواجه می شوند، حفاظت کافی شوند.

TABLE 3- APPLICATION DATA FOR FILLED TEMPERATURE MEASUREMENT SYSTEMS

جدول ۳- داده های کاربردی برای سیستم های پر شده اندازه گیری دما

System Type(note1) and Sama Class(Note2)	Temperature Limits		Span				Limits of Over Range		Bulb Size				63%time e constan t (Note 4) second s		
			Minimum		Maximum				Maximum Length (Note3)		Maximum			Minimum	
	C	F	C	F	C	F	C	F	meter s	feet	Inche s	mm		Inches	mm
VPOR PRESSURE (Note 5) II-A, C ,and D	-225-315	-425-660	40	70	220	400	28	50	45	150	6x5/8	152x16	2x3/8	51x9	-
	NOTE 6	NOTE 6	NOTE 6				NOTE 7								
II-B	-224-315	-425-660	40	70	220	400	50 OR 100	120 OR 212	45	150	6x5/8	152x16	2x3/8	51x9	-
GAS PRESSURE III-B	-270-760	-450-1400	110	200	550	1000	760	1400	30	100	10x7/ 8	254x21	6x5/8	152x1 6	2-8 NOTE 10
			NOTE 8				NOTE 9								
MERCURY EXPANSION V-A	-38-650	-38 -1200	55	100	550	1000	200% OF SPAN		30	100	6x5/8	152x16	3x1/2	76x13	2-6 NOTE 10
			NOTE 8												
V-B	-38-650	-38-1200	55	100	315	600	200% OF SPAN		15	50	6x5/8	152x16	3x1/2	76x13	2-6 NOTE 10
EXPANSION LIQUID I - A	-185-315	-300-600	22	40	315	600	100% OF SPAN		30	100	6x3/8	152x9	3x1/4	76x6	6
I - B	-185-315	-300-600	22	40	315	600	100% OF SPAN		6	20	6x3/8	152x9	3x1/4	76x6	6

یادآوری ها:

Notes:

- 1) Relative costs for vapor pressure, mercury expansion, and expansion liquid are low, medium-high, and high, respectively.
- 2) Scientific Apparatus Manufacturers Association.
- 3) Longer lengths possible, but un wieldy bulb size or poor ambient temperature compensation usually result.
- 4) Time for temperature to reach 63 percent recovery constant of a step change for bulbs immersed in well-agitated liquid baths short tubing lengths and minimum bulb diameters required to obtain these minimum figures.
- 5) Scale for vapor pressure is non uniform. The other systems are uniform. Uniform motion or output with temperature can be accomplished for certain vapor pressure ranges by mechanical means.
- 6) Standard span as narrow as 10 ° C (20 ° F) is possible under certain application condition. Particularly, minimum temperature of -225 ° C (-425 ° F) is possible with special construction.
- 7) Above top scale temperature.
- 8) Minimum gas and mercury system for force balance pneumatic transmitters is 50 ° C (90 ° F).
- 9) Reduce to 122 ° C (250 ° F) for narrowest spans.
- 10) Lowest value generally attainable only with force balance pneumatic transmitters. These instruments have bulbs as small as 6×3/8 inches (gas system) and 3×3/8 inches (mercury system).

- ۱) هزینه های مربوط به فشار بخار، انبساط جیوه و انبساط مایعی به ترتیب، کم، متوسط- زیاد، و زیاد می باشند.
- ۲) انجمن سازندگان وسایل علمی.
- ۳) طول های بلند امکان پذیر است، اما اندازه بزرگ حباب یا دمای ناچیز محیط عموماً ن جبران سازی لازم دارد.
- ۴) زمان مورد نیاز برای دما، رسیدن به ۶۳ درصد بهبودی ثابت با یک تغییر پله ای برای حباب های غوطه ور در مایع متلاطم، طول های کوتاه نایه و حداقل قطر حباب ها به منظور رسیدن به این حداقل ارقام مورد نیاز می باشد.
- ۵) مقیاس برای فشار بخار یکنواخت نمی باشد. سایر سیستم ها یکنواخت هستند. حرکت یکنواخت یا خروجی با دما، برای محدوده های مشخص فشار بخار با وسایل مکانیکی می تواند صورت گیرد.
- ۶) گستره استاندارد از ۱۰ درجه سلسیوس (۲۰ درجه فارنهایت) تحت شرایط کاربرد معین امکان پذیر است. مخصوصاً، حداقل دمای -۲۲۵ درجه سلسیوس (-۴۲۵ درجه فارنهایت) با ساختار معین امکان پذیر است.
- ۷) بالاترین مقیاس دمای حداکثر.
- ۸) سیستم گاز و جیوه برای فرستنده های هوایی نیروی موازنه، حداقل ۵۰ درجه سلسیوس (۹۰ درجه فارنهایت) است.
- ۹) کم کردن دما به ۱۲۲ درجه سلسیوس (۲۵۰ درجه فارنهایت) برای گستره های کم پهنا.
- ۱۰) معمولاً فقط با کمترین مقدار، فرستنده هوایی نیروی موازنه قابل دسترسی است. این ادوات ابزار دقیق دارای حباب هائی کوچکتر از $6 \times \frac{3}{8}$ اینچ (برای سیستم گاز) و $3 \times \frac{3}{8}$ اینچ (برای سیستم جیوه) می باشند.

5.1.5 Performance

- Errors, shall not exceed $\pm 1.0\%$ of the difference between the maximum and minimum values of the effective scale range for liquid or gas, and $\pm 1.5\%$ for vapor filled thermometers.
- The error per $^{\circ}\text{C}$ change in the ambient temperature surrounding the gage and capillary tube shall not exceed $\pm 0.03\%$ of the difference between the maximum and minimum values of the effective scale range for liquid or gas, and $\pm 0.05\%$ for vapor filled thermometers.

5.2 Bimetallic Thermometers

- General:

This type of thermometers shall be either rigid stem vertical type or universal angle, for local application, with external adjustment for re-calibration.

- Dial Size:

Dial size is 150 mm, nominal diameter, unless otherwise is specified in related data sheets.

- Dial Material:

Aluminum, unless otherwise specified in data sheet.

- Dial Color:

Black figures on white dial.

- Pointer:

Black pointer.

- Scale Range:

As specified in related data sheets.

- Element:

Bi-metal multiple helix.

- Stem:

6 mm ($\frac{1}{4}$ in) diameter, 316 stainless steel, unless otherwise specified in data sheets.

۵-۱-۵ کارایی

- خطاها، نباید از ± 1 درصد تفاوت بین حداکثر و حداقل مقادیر موثر دامنه مقیاس برای مایع یا گاز و از $\pm 1/5$ درصد برای دماسنج های پر شده بخار، تجاوز کند.

- خطا در هر تغییر درجه سلسیوس، در دمای محیط اطراف سنج لوله موین، نباید از $\pm 0/03$ درصد تفاوت بین حداکثر و حداقل مقدار موثر دامنه مقیاس برای مایع یا گاز، و از $\pm 0/05$ درصد برای دماسنج های پر شده بخار تجاوز کند.

۲-۵ دماسنج های دو فلزی

- عمومی:

این نوع از دماسنج ها باید از نوع محور سخت و محکم عمودی یا زاویه کلی، برای استفاده در محل، با تنظیم خارجی برای کالیبراسیون دوباره باشد.

- اندازه صفحه مدرج:

اندازه صفحه مدرج، قطر نامی ۱۵۰ میلی متر است، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه طور دیگری مشخص شده باشد.

- جنس صفحه مدرج:

آلومینیوم می باشد، مگر آنکه در داده برگ مشخص شده باشد.

- رنگ صفحه مدرج:

ارقام سیاه روی صفحه سفید مدرج.

- عقربه:

عقربه سیاه.

- دامنه مقیاس:

طبق داده برگ های مربوطه طور دیگری مشخص شده است.

- المان:

دو فلزی مارپیچ چندگانه.

- محور:

قطر ۶ میلی متر ($\frac{1}{4}$ اینچ)، فولاد ضد زنگ ۳۱۶، مگر آنکه در داده برگ ها مشخص شده باشد.

- Connection:

Connection, ½ in NPT, fixed or adjustable compression gland 316 stainless steel bottom connection, unless otherwise specified in related data sheets.

- Insertion Length:

100 mm (4 in) minimally excluding threads, unless otherwise specified in related data sheets. See also the attached drawings, DWG No. 1 and DWG No. 2.

- Thermowell:

316 stainless steel, separable well fabricated from solid bar stock screwed (1 in.) NPT external thread and (½ in.) NPT internal thread, Rating 100 barg, unless otherwise specified in related data sheets.

- Case:

Stainless steel, Die-cast aluminum, or as specified in data sheets (fume and weather proof), to BS 837-1

- Bezel Ring:

Screwed, die-cast aluminum alloy.

- Window:

Heavy plate glasses, breakage resistance, shatterproof type.

- Mounting:

Direct mounting locally

- Accuracy:

Better than ± 1% of full span.

- اتصال:

اتصال، ½ اینچ NPT، ثابت یا گلند متراکم قابل تنظیم اتصال از پایین با فولاد ضد زنگ ۳۱۶، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه طور دیگری مشخص شده باشد.

- طول وارد شدن:

حداقل ۱۰۰ میلی متر (۴ اینچ) بجز رزوه ها، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه طور دیگری مشخص شده باشد. همچنین به نقشه های پیوست، نقشه شماره ۱ و نقشه شماره ۲ مراجعه کنید.

- چاهک حرارتی:

فولاد ضد زنگ ۳۱۶، چاهک تفکیک پذیر، از میله توپر پیچ شده با رزوه بیرونی (۱ اینچ) NPT و رزوه داخلی (½ اینچ) NPT ساخته شده باشد. با ظرفیت ۱۰۰ بار، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه طور دیگری مشخص شده باشد.

- بدنه:

فولاد ضد زنگ، آلومینیوم ریخته گری، یا جنسی که در داده برگ ها مشخص شده (ضد هوا و دود)، طبق استاندارد BS 837-1.

- حلقه نگین دان:

پیچ شده، آلیاژ آلومینیوم ریخته گری.

- دریچه:

شیشه های محکم تخت، مقاوم در برابر شکستن، از نوع نشکن.

- نصب:

نصب مستقیم محلی.

- دقت:

بهتر از ±۱ درصد گستره کامل.

6. RESISTANCE TEMPERATURE DETECTORS (RTD)

- Two types of wire shall generally be used in resistance elements, nickel for ranges up to 315°C, and platinum for ranges up to 800°C, a third type copper, shall be used in large motor windings up to 150°C.

- Resistance elements shall conform to:

۶- آشکارسازهای دمای مقاومتی (RTD)

- دو نوع سیم، معمولاً در المان های مقاومت به کار برده می شوند. فلز نیکل برای محدوده تا دمای ۳۱۵ درجه سلسیوس و فلز پلاتین برای محدوده تا ۸۰۰ درجه سلسیوس، نوع سوم نیز فلز مس، که در سیم پیچی موتورهای بزرگ تا ۱۵۰ درجه سلسیوس بکار می رود.

- المان های مقاومتی باید با موارد زیر مطابقت داشته باشند:

BS 1041- Industrial Resistance Thermometry

BS 1041- دماسنجی مقاومت صنعتی

Part 3 -Guide to Selection and use of Industrial Resistance Thermometers"

بخش ۳- راهنمایی برای انتخاب و استفاده از "دماسنج های مقاومت صنعتی".

IEC60751 Specification for Industrial Platinum Resistance Thermometers Sensors.

IEC60751 مشخصات برای حسگرهای دماسنج مقاومتی پلاتینیوم صنعتی.

BS 2765 Specification for Dimensions of Temperature Detecting Elements and Corresponding Pockets.

BS 2765 مشخصات برای ابعاد المانهای آشکارسازی دما و غلاف های مربوطه.

DIN 43760 Calibration Tables of Resistance Elements for Resistance Thermometers.

DIN 43760 جدول های کالیبراسیون المان های مقاومتی برای دماسنج های مقاومتی

DIN 43762 Measurement and Control, Electrical Temperature Sensors, Sensor Units for Resistance Thermometers

DIN 43762 کنترل و اندازه گیری، حسگرهای دمای برقی، واحدهای حسگر برای دماسنج های مقاومتی

- Terminal block enclosure should have sufficient environmental protection not less than IP 65 and should be suitable for wire sizes up to 2.5 mm².

- بلوک ترمینال باید حفاظت محیطی کافی کمتر از IP 65 را نداشته باشد و باید برای اندازه های سیم تا ۲/۵ میلی متر مربع مناسب باشد.

- Sufficient space at the terminal box should be provided to accommodate the maximum 4-terminating wires.

- در جعبه ترمینال باید فضای کافی برای جا دادن حداکثر ۴ سیم بندی تعبیه شده باشد.

- Conduit connection size shall be M20 × 1.5.

- اندازه اتصال کاندوئیت باید M20×1.5 باشد.

- Temperature-resistance relations shall be as mentioned in Table 4.

- رابطه بین مقاومت و دما باید طبق جدول ۴ ذکر شده باشد.

TABLE 4 - APPROXIMATE RELATIONSHIPS BETWEEN RESISTANCE RATIO AND TEMPERATURE FOR METALLIC SENSING RESISTORS

جدول ۴ - رابطه تقریبی بین نسبت مقاومت و دما برای مقاومت های حسگر فلزی

TEMPERATURE (°C) دما	RESISTANCE RATIO R_t / R_0			نسبت مقاومت R_t / R_0	
	Platinum* پلاتین	Nickel نیکل	Nickel نیکل	Nickel نیکل	Nickel نیکل
-200	0.18	-	-	-	-
-100	0.60	-	-	0.57	-
-60	0.76	0.70	-	0.74	-
-50	0.80	0.74	-	0.79	-
0	1.00	1.00	-	1.00	-
50	1.19	1.29	-	1.21	-
100	1.38	1.62	-	1.43	-
150	1.57	1.99	-	1.65	-
180	1.68	2.23	-	-	-
200	1.76	-	-	-	-
250	1.94	-	-	-	-
300	2.12	-	-	-	-
350	2.30	-	-	-	-
400	2.47	-	-	-	-
500	2.81	-	-	-	-
600	3.14	-	-	-	-
700	3.45	-	-	-	-
800	3.76	-	-	-	-
850	3.90	-	-	-	-

*See IEC 60751

Note:

Some thermometer sensors use padding resistors to bring the resistance of the sensor within specified limits. Generally, they are used in series with the sensing resistor, but in some types of nickel thermometers both series and shunt padding resistors are used to enable the thermometer sensor to match an exponential resistance/temperature curve.

7. THERMOCOUPLES

7.1 Thermocouples shall be fabricated according to: ISA-MC 96.1 "Temperature Measurement Thermocouples" or IEC 60584. For knife edge type thermocouple refer to [IPS-E-IN-120](#) "Engineering Standard for Temperature Instruments".

7.2 Thermocouple type letter designations, symbols for types of thermocouple wire, symbols for types of extension wire, color code-duplex insulated thermocouple wire, and color code for single and duplex insulated thermocouple extension wire, shall be as listed in Tables 5 through 10.

یادآوری:

بعضی از حسگرهای دماسنج جهت رساندن مقاومت حسگر در محدوده تعیین شده، از مقاومت های بالشتکی استفاده می نمایند. معمولاً، آنها با مقاومت حسگر به صورت سری استفاده می شوند، اما در بعضی از انواع دماسنج های نیکل هر دو مقاومت های بالشتکی سری و موازی بکار برده می شوند که حسگر دماسنج را قادر سازد با منحنی تشریحی مقاومت و دما مطابقت نماید.

۷- ترموکوپل ها

۷-۱ ترموکوپل ها باید مطابق ISA-MC 96.1 "ترموکوپل های اندازه گیری دما" یا IEC 60584 ساخته شوند. برای ترموکوپل نوع لبه تیز به [IPS-E-IN-120](#) "استاندارد مهندسی برای ادوات ابزار دقیق دما" مراجعه کنید.

۷-۲ تخصیص حرف برای انواع ترموکوپل، نمادها برای انواع سیم ترموکوپل، نمادها برای انواع سیم رابط، کد رنگ عایق سیم ترموکوپل دوبل و کد رنگ عایق سیم رابط ترموکوپل تکی و دوبل باید مطابق جداول ۵ تا ۱۰ فهرست شده، باشند.

TABLE 5 - THERMOCOUPLE TYPE LETTER DESIGNATIONS

جدول ۵- تخصیص حرف برای انواع ترموکوپل

TYPE	NOMINAL TEMPERATURE RANGE محدوده دمای نامی	MATERIAL IDENTIFICATION	
		POSITIVE MATERIAL مشخصات جنس جنس مثبت	NEGATIVE MATERIAL مشخصات جنس جنس منفی
B	0 TO 1820°C	PLATINUM-30 PERCENT RHODIUM	VERSUS PLATINUM-6 PERCENT RHODIUM
E	-270 TO 1000°C	NICKEL-10 PERCENT CHROMIUM	VERSUS COPPER-NICKEL
J	-210 TO 760°C	IRON	VERSUS COPPER-NICKEL
K	-270 TO 1372°C	NICKEL-10 PERCENT CHROMIUM	VERSUS NICKEL-5 PERCENT (ALUMINUM, SILICON)
R	-50 TO 1768°C	PLATINUM-13 PERCENT RHODIUM	VERSUS PLATINUM
S	-50 TO 1768°C	PLATINUM-10 PERCENT RHODIUM	VERSUS PLATINUM
T	-270 TO 400°C	COPPER	VERSUS COPPER-NICKEL
N	-270 TO 1372°C	NICKEL-14 CHROMIUM-SILICONE	VERSUS NICKEL-SILICONE

TABLE 6 – SYMBOLS FOR TYPES OF THERMOCOUPLE WIRE

جدول ۶- نماد ها برای انواع سیم ترموکوپل

TYPE نوع	THERMOWELL ELEMENTS المان های چاهک حرارتی	
	POSITIVE	NEGATIVE
B	BP	BN
E	EP	EN
J	JP	JN
K	KP	KN
R	RP	RN
S	SP	SN
T	TP	TN
N	NP	NN

TABLE 7 - SYMBOLS FOR TYPES OF EXTENSION WIRE

جدول ۷- نماد ها برای انواع سیم رابط

TYPE	COMBINATION	POSITIVE	NEGATIVE	EXTENSION WIRE ELEMENTS***
B	BX**	BPX	BNX	BPX COPPER BNX COPPER
E	EX	EPX	ENX	EPX NICKEL CHROMIUM ENX COPPER NICKEL
J	JX	JPX	JNX	JPX IRON JNX COPPER NICKEL
K	KX	KPX	KNX	KPX NICKEL CHROMIUM KNX NICKEL ALUMINUM
R or S	SX*	SPX	SNX	SPX COPPER SNX COPPER NICKEL ALLOY
T	TX	TPX	TNX	TPX COPPER TNX COPPER NICKEL
N	NX	NPX	NNX	NNX NICKEL-SILICONE

* Both type R or S Thermocouples use the same SX compensating extension wire.

* هر دو نوع ترموکوپل R و S از سیم رابط جبران ساز SX استفاده می کنند.

** Special compensating extension wires are not required for reference junction temperatures up to 100°C.

** سیم های رابط جبران ساز مخصوص برای دماهای نقطه اتصال مرجع تا ۱۰۰ درجه سلسیوس لازم نیست.

Generally copper conductors are used. However, proprietary alloys may be obtained for use at higher reference junction temperatures.

معمولاً هادی های مسی استفاده می شود. اگر چه آلیاژهای اختصاصی ممکن است جهت استفاده دماهای بالا در نقطه اتصال مرجع فراهم گردد.

*** These thermocouple materials are defined by their EMF characteristics. Alloy compositions may vary from lot to lot.

*** این جنس های ترموکوپل با مشخصات نیروی محرکه الکتریکی (EMF) آنها تعریف می شوند. ترکیبات آلیاژ از قسمتی به قسمت دیگر ممکن است متغیر باشد.

TABLE 8 - COLOR CODE-DUPLEX INSULATED THERMOCOUPLE WIRE

جدول ۸- کد رنگ- سیم ترموکوپل دوبل عایق شده

THERMOCOUPLE ترموکوپل			COLOR of INSULATION رنگ عایق		
Type	Positive	Negative	Overall *	Positive *	Negative
E	EP	EN	Brown قهوه ای	Purple بنفش	Red قرمز
J	JP	JN	Brown قهوه ای	White سفید	Red قرمز
K	KP	KN	Brown قهوه ای	Yellow زرد	Red قرمز
T	TP	TN	Brown قهوه ای	Blue آبی	Red قرمز

* A tracer color of the positive wire code color may be used in the overall braid.

* ردیابی رنگ سیم مثبت کد رنگ ممکن است در بهم تابیدن و بافتن روکش استفاده شود.

TABLE 9- COLOR CODE-SINGLE CONDUCTOR INSULATED THERMOCOUPLE EXTENSION WIRE

جدول ۹- کد رنگ - سیم رابط ترموکوپل عایق شده هادی تکی

EXTENSION WIRE TYPE نوع سیم رابط			COLOR of INSULATION رنگ عایق	
Type	Positive	Negative	Positive	Negative *
B	BPX	BNX	Gray خاکستری	Red-Gray Trace قرمز با خط خاکستری
E	EPX	ENX	Purple بنفش	Red-Purple Trace قرمز با خط بنفش
J	JPX	JNX	White سفید	Red-White Trace قرمز با خط سفید
K	KPX	KNX	Yellow زرد	Red-Yellow Trace قرمز با خط زرد
R or S	SPX	SNX	Black سیاه	Red-Black Trace قرمز با خط سیاه
T	TPX	TNX	Blue آبی	Red-Blue Trace قرمز با خط آبی

* The color identified as a trace may be applied as a tracer, braid, or by any other readily identifiable means.

*رنگ مشخص شده به عنوان ردیاب ممکن است به عنوان ردیاب، تابیدن و بافتن، یا با هر وسیله دیگر که به سهولت مشخص شده بکار رود.

Note of Caution:
یادآوری احتیاط:

In the procurement of random lengths of single conductor insulated extension wire, it must be recognized that such wire is commercially combined in matching pairs to conform to established temperature-emf curves. Therefore, it is imperative that all single conductor insulated extension wire be procured in pairs, at the same time, and same source.

در تهیه اتفاقی طول های سیم رابط هادی تکی عایق شده، باید تشخیص داده شود که چنین سیمی در بازار بصورت زوج های نظیر هم ترکیب شده تا با منحنی دما- نیروی محرکه الکتریکی (EMF) مطابقت نماید. بنابراین، ضروری است که همه سیم های رابط هادی تکی عایق شده همزمان و از همان منبع تهیه شود.

TABLE 10 - COLOR CODE-DUPLEX INSULATED THERMOCOUPLE EXTENSION WIRE

جدول ۱۰- کد رنگ - سیم رابط ترموکوپل دوبل عایق شده

EXTENSION WIRE TYPE نوع سیم رابط			COLOR of INSULATION رنگ عایق		
Type	Positive	Negative	Overall	Positive	Negative *
B	BPX	BNX	Gray خاکستری	Gray خاکستری	Red قرمز
E	EPX	ENX	Purple بنفش	Purple بنفش	Red قرمز
J	JPX	JNX	Black سیاه	White سفید	Red قرمز
K	KPX	KNX	Yellow زرد	Yellow زرد	Red قرمز
R or S	SPX	SNX	Green سبز	Black سیاه	Red قرمز
T	TPX	TNX	Blue آبی	Blue آبی	Red قرمز

- A tracer having the color corresponding to the positive wire code color may be used on the negative wire color code.

* ردیابی که دارای رنگ متناظر با کد رنگ سیم مثبت می باشد ممکن است در کد رنگ سیم منفی استفاده شود.

7.3 Wire sizes for non-sheathed thermocouples, shall be normally as follows:

For J, K and E-type: 8.4 mm², 2 mm², 0.5 mm², 0.204 mm², and 0.080 mm².

For T-type: 2 mm², 0.5 mm², 0.204 mm², and 0.080.

For R, S and B-type: 0.204 mm² only.

7.4 For extension wires, the sizes shall be:

2 mm², 1.5 mm², and 0.5 mm², either singly or in pairs. 1.5 mm² is most commonly used, 0.5 mm² and smaller may be used when bundled and reinforced to provide strength for pulling.

These sizes apply to all types of extension wires.

7.5 For more details on extension wires connection and cabling refer to: [IPS-M-IN-190](#) "Transmission Systems".

Note:

Wire sizes which are nominally equivalent to "AWG" in European standards shall also be accepted.

8. THERMOWELLS

- Normally thermowells shall be 316 stainless steel unless otherwise indicated in related data sheets.

- Thermowells shall be fabricated from solid bar stock, the bore shall be concentric to 10% of wall thickness.

- The well shall be polish finished below mounting threads or flange to 0.25 microns.

- The external thread of screwed-type thermowells shall be 1in. NPT, and the internal thread shall be ½ in. NPT.

- For more details refer to attached drawings No. 1 and 2.

- For additional information reference to be made to BS 2765 "Specification for Dimensions of Temperature Detecting Elements and Corresponding Pockets", latest edition.

۳-۷ اندازه های سیم برای ترموکوپل های بدون غلاف، معمولاً باید از موارد زیر باشد:

برای نوع E, J, K و ۸/۴: میلیمترمربع، ۲ میلیمترمربع، ۰/۵ میلیمترمربع، ۰/۲۰۴ میلیمترمربع، ۰/۰۸۰ میلیمترمربع.

برای نوع T: ۲ میلیمترمربع، ۰/۵ میلیمترمربع، ۰/۲۰۴ میلیمترمربع و ۰/۰۸۰ میلیمترمربع.

برای نوع B, S, R فقط ۰/۲۰۴ میلیمترمربع.

۴-۷ برای سیم های رابط اندازه ها باید موارد زیر باشد:

۲ میلی مترمربع، ۱/۵ میلیمترمربع و ۰/۵ میلیمترمربع تکی یا جفتی. معمولاً ۱/۵ میلیمترمربع بیشترین استفاده را دارد، ۰/۵ میلیمترمربع و کوچک تر برای دسته بندی جهت استحکام کشیدگی ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

این اندازه ها برای انواع سیم های رابط بکار می رود.

۵-۷ برای جزئیات بیشتر درباره اتصال سیم های رابط و کابل کشی به [IPS-M-IN-190](#) "سیستم های انتقال" مراجعه کنید.

یادآوری:

اندازه های سیمی که در استانداردهای اروپائی معادل با "AWG" هستند هم باید پذیرفته شوند.

۸- چاهک های حرارتی

- معمولاً چاهک های حرارتی باید از فولاد ضد زنگ ۳۱۶ باشند، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- چاهک های حرارتی باید از میله توپر ساخته شده باشند، قطر داخلی لوله باید با ۱۰ درصد ضخامت دیواره هم مرکز باشد.

- چاهک باید تا زیر محل نصب رزوه ها یا فلنج تا ۰/۲۵ میکرون صیقل داده شوند.

- رزوه بیرونی از نوع چاهک های پیچی باید ۱ اینچ NPT، و رزوه داخلی باید ¼ اینچ NPT باشد.

- جهت جزئیات بیشتر به نقشه های شماره ۲۰۱ مراجعه نمایید.

- برای اطلاعات اضافی به آخرین ویرایش استاندارد BS 2765 "مشخصات برای ابعاد المان های آشکارسازی دما و غلاف های مربوطه" مراجعه نمایید.

9. TEMPERATURE TRANSMITTERS

۹- فرستنده های دما

9.1 Electro-pneumatic Transmitters

۹-۱ فرستنده های هوایی (بادی) - برقی

General:

عمومی:

This type of transmitters, shall be non-indicating (blind) transmitters of continuous balance type, which converts the thermocouple resistance element, or any other mv source signal into (0.2-1 barg) pneumatic signal, with the following features:

این نوع از فرستنده ها، باید فرستنده هائی از نوع غیر نشان دهنده (کور) بالانس دائمی، که المان مقاومتی ترموکوپل یا هر منبع سیگنال میلی ولت دیگر را به (۰/۲ تا ۱ بار) سیگنال هوایی، با خصوصیات زیر تبدیل نماید:

- Actuation:

When thermocouple input is specified, potentiometric type instrument with amplifier and automatic cold junction compensation shall be provided.

- عملگر:

موقعی که ورودی ترموکوپل مشخص می باشد، ابزار دقیق از نوع پتانسیومتر با تقویت کننده اتوماتیک جبران ساز اتصال سرد باید تعبیه شود.

- **Thermocouple Type:** Normally shall be J or K-type.

- نوع ترموکوپل: معمولاً باید نوع J یا K باشد.

- **Accuracy:** Shall be $\pm 1\%$ of full range, or better.

- دقت: باید $\pm 1\%$ درصد دامنه کامل، یا بهتر باشد.

- **Range:** Shall be as specified in related data sheets

- دامنه: باید مطابق مقدار تعیین شده در داده برگ ها باشد.

- **Power Supply:** 24 V DC preferable, 115 \pm 10% VAC, 50 Hz, with suitable voltage stabilizer, constant voltage supply unit is acceptable.

- منبع تغذیه: ترجیحاً ۲۴ ولت جریان مستقیم، ولتاژ ۱۱۵ ولت جریان متناوب $\pm 10\%$ درصد، ۵۰ هرتز، با تثبیت کننده مناسب ولتاژ، منبع تغذیه با ولتاژ ثابت قابل قبول است.

- **Balance Speed:** Maximum full scale travel in 12 seconds @ 50 Hz

- سرعت بالانس: حداکثر حرکت مقیاس کامل در ۱۲ ثانیه در ۵۰ هرتز.

- **Air Supply:** 1.4 barg.

- منبع تغذیه هوا: ۱/۴ بار.

- **Output Signal:** 0.2-1 barg.

- سیگنال خروجی: ۰/۲ تا ۱ بار.

- **Case and Cover:** Heavy gage sheet steel

- محفظه و درپوش: ورق فولادی ضخیم.

- **Dimensions:** Manufacturer's standard.

- ابعاد: استاندارد سازنده.

- **Connection:** ¼ in NPT, at back of case for air supply, air output and air purging.

- اتصال: ¼ اینچ NPT، در پشت محفظه برای تغذیه هوا، خروجی هوا، و هوای تمیز کننده.

Plugged conduit entry, holes on back or top of case.

ورودی کاندوئیت بسته شده، سوراخها در پشت یا بالای محفظه.

- **Mounting:** Rack mounting, or pipe mounting with bracket and U-bolt, for 50 mm (2 in.) stand pipe.

- نصب: نصب در قفسه، یا نصب در روی لوله با قلاب و بست U شکل، برای ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) لوله ایستاده.

- **Burn out Feature:** Thermocouple burn out feature up scale or down scale drive, with last measurement held, if specified.

- **Name Plate:** Same as 9.4.2

9.2 Filled System-pneumatic transmitters

General:

These transmitters shall be either, non-indicating (blind), or indicating-type, or motion balance type, which converts the temperature signal into pneumatic (0.2-1bar g) signal, with the following features:

- **Element:** Shall be either gas filled or liquid or mercury filled. Gas filled thermal system is class IIIA, liquid expansion thermal system is class IA.

- **Accuracy:** Shall be 0.5% of span or better.

- **Range:** As specified in related data sheets.

- **Air supply:** 1.4 barg.

- **Output signal:** (0.2-1) barg

- **Case and cover:** Heavy cast aluminum

- **Connection:** Screwed, ¼ in. NPTF.

- **Mounting:** Pipe mounting with bracket U-bolt for 50 mm (2 in.) stand pipe.

- **Compensation:** Fully compensated.

- **Capillary tube:** Tubing shall be according to manufacturer's standard, with 304 stainless steel flexible armour.

- **Tubing length:** Shall be normally 5 meter or as specified in related data sheets.

- **Element material:** Bulb, jam nut and bushing in 316 stainless steel

- **Bulb rating:** Standard adjustable union Teflon packing, suitable for 69 barg at 205°C.

- خصوصیات قطع شدن ترموکوپل: نمایشگر حد بالا یا پائین هنگام قطع شدن ترموکوپل، با حفظ آخرین مقدار اندازه گیری شده، اگر مشخص شده باشد.

- پلاک مشخصات: مثل بند ۹-۴-۲

۹-۲ فرستنده های هوا (بادی) - سیستم پر شده

عمومی:

این فرستنده ها باید از نوع غیر نشان دهنده (کور)، یا نوع نشان دهنده، یا نوع تعادل حرکتی باشند، که سیگنال ترموکوپل را به سیگنال هوای (۰/۲ تا ۱ بار) با خصوصیات زیر تبدیل نماید:

- **المان:** باید با گاز پر نمود یا با مایع یا با جیوه. سیستم حرارتی پر شده با گاز کلاس IIIA می باشد، سیستم حرارتی انبساطی مایع کلاس IA می باشد.

- **دقت:** باید ۰/۵ در صد مقدار گستره یا بهتر باشد.

- **دامنه:** مطابق مقدار تعیین شده در داده برگ های مربوطه باشد.

- **منبع تغذیه هوا:** ۱/۴ بار.

- **سیگنال خروجی:** (۰/۲ تا ۱) بار.

- **محفظه و درپوش:** آلومینیوم ریخته گری ضخیم.

- **اتصال:** ¼ اینچ NPTF پیچی.

- **نصب:** نصب در روی لوله با قلاب و بست U شکل ، برای ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) لوله ایستاده.

- **جبران سازی:** کاملاً جبران سازی شده.

- **لوله موبین:** نایه کشی باید طبق استاندارد سازنده، با فولاد ضد زنگ ۳۰۴، زره دار قابل انعطاف باشد.

- **طول نایه کشی:** معمولاً باید ۵ متر یا در داده برگ های مربوطه تعیین شده باشد.

- **جنس المان:** حباب، بستن با مهره و پوشینگ فولاد ضد زنگ ۳۱۶.

- **ظرفیت حباب:** یونیون قابل تنظیم استاندارد آب بندی با تفلون، مناسب برای ۶۹ بار در ۲۰۵ درجه سلسیوس.

- **Bulb diameter:** 10 mm (3/8 in.) O.D, unless otherwise specified in related data sheets

- **Bulb union connection:** Bushing ½ in. NPT, external thread.

- **Over range protection:** Up to 100% of span

- **Thermometer pocket:** 316 stainless steel or higher grade alloy as specified in data sheets, separable and fabricated from solid bar stock. See also the attached drawings, No. 1 and No. 2

- **Thermowell connection:** 1 in. NPTmale external thread ½ in. NPT female internal thread

- **Insertion length:** Refer to drawings No. 1 and 2 attached herewith.

- **Case and door:** Normally shall be fiber glass, reinforced gray polyester molding case. Hinged door in fiber glass reinforced polyurethane oxide, with blue polyurethane finish.

Enclosure classification shall be NEMA 3, weather-proof or equivalent, IP 54 according to IEC 60529.

- **Window:** Clear shatter proof, ultra violet resistant polycarbonate

- **Dial:** Normally shall be eccentric scale, effective length is 150 mm, with white dial, blacked marking and fluorescent red pointer

- **Element capillary entry:** Slotted hole for tubing in bottom of case

- **Ambient temperature limits:** From -40°C to +85°C

- **Ambient temperature effect:** Shall be less than 1% of span 55°C change.

- **Name plate:** Same as 9.4.2

- قطر حباب: قطر خارجی ۱۰ میلیمتر ($\frac{3}{8}$ اینچ)، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- اتصال یونیون حباب: رزوه بیرونی، بوشینگ $\frac{1}{2}$ اینچ NPT

- حفاظت دامنه بالا: تا ۱۰۰ درصد گستره.

- غلاف دماسنج: فولاد ضد زنگ ۳۱۶ یا آلیاژ درجه بالا که در داده برگ مشخص شده باشد، جدا شدنی و ساخته شده از میله توپر. همچنین به نقشه های پیوست شماره ۱ و شماره ۲ مراجعه نمائید.

- اتصال چاهک حرارتی: رزوه بیرونی ۱ اینچ NPTM. رزوه داخلی $\frac{1}{2}$ اینچ NPTF

- طول وارد شدن: به نقشه های شماره ۱ و ۲ پیوست مراجعه نمائید.

- بدنه و درب: معمولاً محفظه قالبی باید فایبر گلاس، پلی استر خاکستری تقویت شده باشد. درب لولائی در فایبر گلاس قالبی اکسید پلی یوریتان، با روکش نهایی پلی یوریتان آبی رنگ.

طبقه بندی محفظه باید ضد هوا، NEMA 3 یا مشابه آن، IP 54 مطابق با استاندارد IEC 60529 باشد.

- دریچه: شفاف نشکن، پلی کربنات مقاوم در برابر ماوراء بنفش.

- صفحه مدرج: معمولاً باید مقیاس به صورت خارج از مرکز باشد، طول موثر ۱۵۰ میلیمتر، با صفحه مدرج سفید با نوشته های سیاه و عقربه قرمز فلورسنسی.

- ورودی المان موبین: سوراخ شیاردار برای نایه کشی در پایین محفظه.

- محدودیت های دمای محیط: از -۴۰ تا +۸۵ درجه سلسیوس.

- اثر دمای محیط: باید کمتر از ۱ درصد گستره تغییر ۵۵ درجه سلسیوس باشد.

- پلاک مشخصات: مثل بند ۹-۴-۲

9.3 Electronic Transmitters

General:

These type of transmitters shall be either indicating or blind-type, accept millivolt input from a standard thermocouples, or ohmage resistant from a resistance element and provide 1-5 V, or 4-20 mA output signal, via 2-wire system, with the following general features:

- **Mounting:** Panel surface mounting, or head mounting with 50 mm (2 in.) stand pipe.
 - **Input:** Millivolt input from thermocouple, or RTD.
 - **Output:** 1-5 V, or 4-20 mA into min. 250 ohm, with 130 μ A current offset, manufacturer's standard to be followed.
 - **Span:** 2-100 mv (Continuously adjustable).
 - **Zero suppression:** ± 50 mv. (Continuously adjustable).
 - **Input impedance:** 100 K Ohm/mv.
 - **Thermocouple type:** Normally shall be either J or K type, unless otherwise specified in related data sheets, with automatic cold junction compensation.
 - **Range:** Continuous operation up to 1200°C max.
 - **Electrical Power Supply:** Preferably 24 ± 0.5 VDC into max. 600 Ω .
 - **Electrical Classification:** Normally shall be intrinsically safe and suitable for relevant hazardous area classification certified by acceptable associations, such as BSEEF A.
- Enclosure classification shall be weather proof IP 65 according to IEC 60529.
- **Electrical Protection:** Instrument to be individually fused.
 - **Input circuit protection:** Output shall be derived up scale, or down scale if input opens or breaks.

۳-۹ فرستنده های الکترونیکی

عمومی:

این نوع از فرستنده ها باید یا نشان دهنده یا نوع کور باشند، ورودی میلی ولت از ترموکوپل های استاندارد، یا مقاومت اهمی از یک المان مقاومتی و ۱ تا ۵ ولت، یا خروجی سیگنال ۴ تا ۲۰ میلی آمپر، از طریق سیستم ۲ سیمه، با ویژگی های عمومی زیر را فراهم کند:

- **نصب:** نصب به صورت هم سطح روی تابلو، یا نصب در کلاهک با ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) لوله ایستاده.

- **ورودی:** ورودی میلی ولت از ترموکوپل، یا RTD.

- **خروجی:** ۱ تا ۵ ولت، یا ۴ تا ۲۰ میلی آمپر در حداقل ۲۵۰ اهم، با ۱۳۰ میکرو آمپر جریان جبران کردن، استاندارد سازنده باید رعایت گردد.

- **گستره:** ۲ تا ۱۰۰ میلی ولت (به طور پیوسته قابل تنظیم).

- **تعدیل صفر:** ± 50 میلی ولت (به طور پیوسته قابل تنظیم).

- **امپدانس ورودی:** ۱۰۰ کیلو اهم بر میلی ولت.

- **نوع ترموکوپل:** معمولاً باید نوع J یا K، با جبران ساز خودکار اتصال سرد باشد، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- **دامنه:** عملکرد پیوسته تا حداکثر ۱۲۰۰ درجه سلسیوس.

- **منبع تغذیه الکتریکی:** ترجیحاً 24 ± 0.5 ولت جریان مستقیم با حداکثر ۶۰۰ اهم.

- **طبقه بندی الکتریکی:** معمولاً باید ذاتاً ایمن و مناسب برای طبقه بندی منطقه مستعد خطر مربوطه، توسط سازمان های قابل قبول گواهی شده باشد، از قبیل BSEEF A.

طبقه بندی محفظه باید ضد هوا IP 65 مطابق با IEC 60529 باشد.

- **حفاظت الکتریکی:** ادوات ابزار دقیق بطور تکی فیوزدار باشد.

- **حفاظت مدار ورودی:** نمایشگر حد بالا یا پائین هنگام قطع یا باز شدن ترموکوپل.

- **Ambient Temperature Limits:** From -40°C to +85°C.
- **Ambient Temperature Effect:** Less than $\pm 0.2\%$ of span per 10°C.
- **Housing:** Die-cast aluminum with baked vinyl finish.
- **Window:** Shatter proof (for indicating type transmitters).
- **Dial:** Sector scale effective length 65 mm (2 ½ in.), black markings on white background (for indicating type transmitters).
- **Accuracy:** $\pm 0.1\%$ of span.
- **Electrical Connections:** Three (M20 \times 1.5) conduit connections.
- **Breather-Drain:** Manufacturer's standard.
- **Calibration Facility:** Built-in calibration jack.
- **Name Plate:** Same as 9.4.2

9.4 Microprocessor-based "SMART" Transmitters (Intelligent Transmitters)

General:

These transmitters are microprocessor-based type, and compatible with a variety of temperature sensors, including 2, 3, and 4-wire RTDs, thermocouples and other resistance and millivolt inputs.

The sensor type is software selectable from the hand-held communicator (HHC). It provides either 4-20 μ A standard signal, and/or digital signal.

9.4.1 Functional specifications

- Isolation:

The input is galvanically isolated from the output and ground.

- Inputs:

RTD, or type J or K thermocouple, as specified in related data sheets.

- Outputs:

Two-wire 4-20 mA, linear with temperature

- محدودیت‌های دمای محیط: از -۴۰ درجه سلسیوس تا +۸۵ درجه سلسیوس.
- اثر دمای محیط: کمتر از $\pm 0.2\%$ درصد مقیاس در هر ۱۰ درجه سلسیوس.
- محفظه: آلومینیوم ریخته گری با پوشش نهایی وینیل پخته شده.
- دریچه: نشکن (برای فرستنده‌های نوع نمایش دهنده).
- صفحه مدرج: طول قطعه مقیاس موثر ۶۵ میلیمتر (۱/۲ اینچ)، نوشته‌های سیاه روی زمینه سفید (برای فرستنده‌های نوع نمایش دهنده).
- دقت: $\pm 0.1\%$ درصد گستره.
- اتصالات الکتریکی: اتصال کاندوئیت سه تایی (M20 \times 1.5).
- تخلیه - هواگیر: استاندارد سازنده.
- امکانات کالیبراسیون: جک کالیبراسیون توکار.

- پلاک مشخصات: مثل ۹-۴-۲

۹-۴ فرستنده‌های مبتنی بر ریزپردازنده (هوشمند)

عمومی:

این فرستنده‌ها از نوع میکروپروسور و با حسگرهایی شامل آشکارسازهای دمای مقاومتی (RTD) ۲، ۳ و ۴ سیمه، ترموکوپل‌ها و دیگر مقاومت‌ها و ورودی‌های میلی ولتی باشند، سازگار هستند.

نوع حسگر، نرم افزار قابل انتخاب از ارتباط دهنده دستی (HHC) است. سیگنال استاندارد ۴ تا ۲۰ میلی آمپر و یا سیگنال دیجیتال را فراهم می کند.

۹-۴-۱ مشخصات عملکردی

- جداسازی:

ورودی به صورت الکتریکی از خروجی و زمین مجزا شده است.

- ورودی‌ها:

RTD یا ترموکوپل از نوع J یا K، که در داده برگ‌های مربوطه مشخص شده است.

- خروجی‌ها:

خروجی ۴ تا ۲۰ میلی آمپر دو سیمه، خطی با دما یا

or linear with input, or digital output signal superimposed on 4-20 mA signals according to HART protocol.

- Power supply:

Preferably 24 ±0.5 VDC, into max. 600 Ω.

- Reverse polarity protection:

Shall be provided.

- Local limitations:

Minimum load shall be 250 Ω manufacturer's standard to be followed.

- Indication:

Signal indicator shall be provided, with accuracy better than ±2%.

- Electrical classification:

Normally shall be intrinsically safe, and suitable for relevant hazardous area classification certified by acceptable associations, such as: BASEEFA unless otherwise specified

- Temperature limits:

i) Ambient: -40° to +85°C.

ii) Storage: -50° to +105°C.

- Loss of input/failure alarm:

If self-diagnostics detect a sensor burn out or transmitter failure, the analogue signal shall be driven either below 4 mA or above 20 mA to alert the user (high or low alarm signal) shall be user-selectable by internal jumper.

- Humidity limits:

0-100%, and shall meet the requirements of BS 6447 A .1.2.

- Turn-on time:

Performance within specifications less than 5.0 seconds after power is applied to transmitter.

- Update Time:

0.5 seconds, approx.

خطی با ورودی، یا سیگنال خروجی دیجیتال روی سیگنال های ۴ تا ۲۰ میلی آمپر مطابق با پروتکل HART قرار گرفته است.

- منبع تغذیه:

ترجیحاً ۲۴ ± ۰/۵ ولت جریان مستقیم با حداکثر ۶۰۰ اهم.

- حفاظت پلاریته معکوس:

باید تعبیه شده باشد.

- محدودیت های محلی:

کمترین بار باید ۲۵۰ اهم باشد. استاندارد سازنده باید رعایت شود.

- نشان دهنده :

سیگنال نشان دهنده باید با دقت بهتر از ±۲ درصد تعبیه شده باشد.

- طبقه بندی الکتریکی:

معمولاً باید ذاتاً ایمن و مناسب برای طبقه بندی منطقه مربوطه مستعد خطر باشد که توسط سازمان های قابل قبول گواهی شده باشد، از قبیل BASEEFA، مگر آنکه سازمان دیگری مشخص شده باشد.

- محدوده دما:

i) محیط: -۴۰- درجه تا +۸۵ درجه سلسیوس.

ii) انبارداری: -۵۰- درجه تا +۱۰۵ درجه سلسیوس.

- قطع شدن ورودی یا هشدار خرابی:

اگر خود عیب یاب حسگر سوختگی یا خرابی فرستنده را تشخیص دهد ، سیگنال آنالوگ باید زیر ۴ میلی آمپر یا بالای ۲۰ میلی آمپر کشیده شود، که جهت اعلام خطر به کاربر (سیگنال هشدار بالا یا پایین) باید توسط رابط اتصال داخلی توسط کاربر قابل انتخاب باشد.

- محدوده رطوبت:

صفر تا ۱۰۰ درصد، و باید با الزامات استاندارد BS 6447 A.1.2 مطابقت داشته باشد.

- زمان روشن شدن:

در محدوده مشخصات در کمتر از ۵ ثانیه پس از برق رسانی به فرستنده ، اجرا شده است.

- زمان به روز رسانی:

تقریباً در ۰/۵ ثانیه .

9.4.2 Physical specification

۲-۴-۹ مشخصات فیزیکی

- **Electrical connection:** M20 × 1.5

- اتصال الکتریکی: M20 × 1.5

- **Materials of construction:**

- جنس ساختار:

i) Electronic housing: Low-copper aluminum, NEMA 4X, or IP 65 IEC 60529.

i) محفظه الکترونیکی: آلومینیوم کم مس، NEMA 4X، یا کد IP 65 استاندارد IEC 60529

ii) Paint: Epoxy-polyester.

ii) رنگ: پلی استر اپوکسی.

iii) Cover O-rings: Buna-N.

iii) درپوش اورینگ ها : بونا N.

- **Mounting:**

- نصب:

Shall be direct head mounting with brackets for 2-inch stand pipe mounting, as specified in related data sheets.

باید نصب مستقیم کلاهک با قلاب های ۲ اینچی برای نصب روی لوله ایستاده باشد، که در داده برگ های مربوطه مشخص شده است.

- **Name plate:**

- پلاک مشخصات:

Stainless steel data plate fastened to electronics housing with stainless steel screws. Includes the following information:

صفحه مشخصات از جنس فولاد ضد زنگ، که به محفظه الکترونیکی با پیچ های فولاد ضد زنگ بسته شده است. شامل اطلاعات زیر می باشد:

a) Instrument tag number.

الف) شماره شناسایی ادوات ابزار دقیق.

b) Manufacturer's serial number, model number.

ب) شماره سریال، شماره مدل سازنده.

c) Temperature range.

ج) دامنه دما.

d) Maximum working temperature.

د) حداکثر کارکرد دما.

e) Electrical, pneumatic power supply (if applicable).

ه) منبع تغذیه هوایی ، برقی.

(اگر کاربرد دارد)

f) Over range protection temperature.

و) دمای حفاظت دامنه افزایش یافته.

g) Area Classification and IP code

ز) طبقه بندی منطقه و کد IP.

h) Year of Manufacture

ح) سال ساخت.

9.4.3 Performance specifications

۳-۴-۹ مشخصات عملکردی

- **Accuracy:**

- دقت:

Better than ±0.1% of calibrated span for analogue signal, ±0.07% of calibrated span for digital signal.

بهتر از ۰/۱ ± درصد گستره کالیبره شده برای سیگنال آنالوگ، ۰/۰۷ ± درصد گستره کالیبره شده برای سیگنال دیجیتال.

- **Stability:**

- پایداری:

±0.1% of reading or 0.1°C whichever is greater, for six months.

±0/۱ درصد خواندن یا ۰/۱ درجه سلسیوس برای شش ماه، هر کدام که بزرگتر است.

- **Repeatability:**

- تکرار پذیری:

Better than 0.05% of calibrated span.

بهتر از ۰/۰۵ درصد گستره کالیبره شده.

- Ambient temperature effect:

Shall be better than 0.2% of span.

- اثر دمای محیط:

باید بهتر از ۰/۲ درصد گستره باشد.

- Power supply effect:

Less than $\pm 0.005\%$ of span per volt.

- اثر منبع تغذیه:

کمتر از $\pm 0.005\%$ درصد گستره در هر ولت.

- Vibration effect:

The total effect (maximum effect at any point in calibrated range) is 0.1% of reference span for acceleration up to 30 m/s^2 , and meets IEC 60068.

- اثر لرزش:

اثر کامل (حداکثر اثر در هر نقطه در دامنه کالیبره شده) ۰/۱ درصد گستره مرجع برای شتاب بالای ۳۰ متر بر مجذور ثانیه و مطابق با استاندارد IEC 60068 باشد.

- Relative humidity effect:

Negligible between 0 and 100% RH.

- اثر رطوبت نسبی:

قابل چشم پوشی است بین صفر و ۱۰۰ درصد RH.

- RFI effect:

To be tested per IEC 61000 from 20 to 1000 MHz.

Cables in conduit: class 3 ABC: $\pm 0.1\%$ span at 30 V/m.

Cables unshielded: class 2 ABC: $\pm 1\%$ span at 10 V/m

- اثر RFI:

آزمایش شده مطابق استاندارد IEC 61000 از ۲۰ تا ۱۰۰۰ مگا هرتز.

کابل ها در کاندوئیت: کلاس ۳، ABC: $\pm 0.1\%$ درصد گستره در ۳۰ ولت بر متر.

کابل های محافظت نشده: کلاس ۲، ABC: $\pm 1\%$ درصد گستره در ۱۰ ولت بر متر.

- Calibration facility:

Built-in calibration jack, if specified.

- امکانات کالیبراسیون:

جک کالیبراسیون توکار، اگر مشخص شده باشد.

9.5 Fieldbus Transmitter

۹-۵ فرستنده های فیلدباس

9.5.1 The Fieldbus transmitter shall have remote configuration capability in Host system and asset management system.

۹-۵-۱ فرستنده فیلدباس باید قابلیت پیکربندی از راه دور در سیستم میزبان و سیستم مدیریت مالی را داشته باشد.

9.5.2 The Fieldbus transmitter shall be capable of performing continuous diagnosis, including self-test function and shall be able to provide specific diagnosis at the HMI.

۹-۵-۲ فرستنده فیلدباس باید از نوع خود عیب یاب دائمی، شامل عمل خود آزمون را داشته باشد و باید قادر به آماده نمودن عیب یابی ویژه در رابط انسان و ماشین (HMI) باشد.

9.5.3 The Fieldbus transmitter accuracy shall be better than 0.1% of calibrated span including the effects of linearity, hysteresis, and repeatability.

۹-۵-۳ دقت فرستنده فیلدباس باید بهتر از ۰/۱ درصد گستره کالیبره شده شامل اثرات خطی، پسماند مغناطیسی، و تکرار پذیری باشد.

9.5.4 The Fieldbus transmitter shall be certified according to IEC 61158 part 3 (Data Link service definition).

۹-۵-۴ فرستنده فیلدباس باید بر اساس بخش ۳ (تعریف سرویس اتصال داده) استاندارد IEC 61158، گواهی شده باشد.

9.5.5 The Fieldbus transmitter shall be furnished with test terminals and bypass diode to facilitate field testing without disconnection / connection of a field mounted signal indicator, either integral with or remote from the transmitter

۹-۵-۵ فرستنده فیلدباس باید دارای ترمینال آزمون و دیود بای پس جهت تسهیل آزمایش در محوطه، بدون قطع یا وصل نمایشگر سیگنال نصب در محوطه، یا پیوسته با فرستنده یا از راه دور باشد.

9.5.6 The Fieldbus transmitter shall be loop powered from the host control system.

9.5.7 The fieldbus transmitter shall work with voltages of 9-32 VDC.

9.5.8 The operating temperature range of the transmitter shall be -40°C to $+85^{\circ}\text{C}$.

9.6 Wireles

9.6.1 Wireless HART Basics

9.6.1.1 The wireless version of the HART communication protocol, wireless HART, uses a wireless mesh networking multipath topology and is designed specifically for process automation applications. Each wireless HART network includes three main elements:

- Wireless field devices (or wired field devices with wireless adapters) connected to process or plant equipment.
- Gateways/Access points that enable communication between wireless field devices and host applications connected via a high-speed backbone or other existing plant communications network.
- A Network Manager responsible for configuring the network, scheduling communications, managing message routes and monitoring network health.

9.6.2 Applications

9.6.2.1 The two most common spread spectrum schemes that are suitable for industrial wireless systems are frequency hopping spread spectrum (FHSS) and direct sequence spread spectrum (DSSS).

9.6.2.2 The smart wireless solutions in the field use self-organizing mesh technology. Each wireless device in a self-organizing network can act as a router for other nearby devices, passing message along until they reach their destination. This capability provides redundant communication between each device and its gateway.

10. TEMPERATURE SWITCHES

10.1 Indicating and Non-Indicating Temperature Switches

General:

Temperature switches are devices, which provide an electrical contact (potential free), to

۶-۵-۹ فرستنده فیلدباس باید از سیستم کنترل میزبان تغذیه نماید.

۷-۵-۹ فرستنده فیلدباس باید با ولتاژهای ۹ تا ۳۲ ولت جریان مستقیم کار کند.

۸-۵-۹ دامنه دمای کاری فرستنده باید بین -40 تا $+85$ درجه سلسیوس باشد.

۶-۹ ارتباطات بی سیم

۱-۶-۹ اصول بی سیم HART :

۱-۱-۶-۹ پروتکل ارتباطی HART بی سیم، از یک شبکه غربالی چند راهه بی سیم استفاده می کند و بخصوص جهت کاربردهای اتوماسیون فرآیندی طراحی شده است. هر بی سیم شبکه HART شامل سه المان اصلی زیر می باشد:

- وسائلی بی سیم واحد (یا وسائلی سیم کشی شده واحد با مبدل های بی سیم) متصل به فرایند یا تجهیزات واحد.

- نقاط دروازه یا نقاط دسترسی که ارتباط بین وسائلی بی سیم واحد و کاربردهای میزبان توسط یک ساختار اصلی پر سرعت یا سایر شبکه های ارتباطی موجود در واحد قادر می سازد.

- یک مدیر شبکه، مسئول شکل دادن شبکه، برنامه ریزی ارتباطات، مدیریت مسیرهای پیام و کنترل سلامت شبکه می باشد.

۲-۶-۹ کاربردها

۱-۲-۶-۹ دو طرح طیف گسترده که از معمولی ترین طرح ها بوده و برای سیستم های بی سیم صنعتی مناسب هستند عبارتند از طیف گسترده فرکانس جهشی (FHSS) و طیف گسترده توالی مستقیم (DSSS).

۲-۲-۶-۹ راه حل های بی سیم هوشمند در واحد از فن آوری غربالی خود سازمانی استفاده می کنند. هر وسیله بیسیم در یک شبکه خود، سازمانی بعنوان یک راهبر برای وسائلی نزدیک خود عمل کرده و پیام را عبور می دهند تا اصل پیام ها به مقصد برسند. این قابلیت ارتباط چندگانه بین هر وسیله و دروازه خروجی آن بوجود می آورد.

۱-۰ کلیدهای دما

۱-۱-۰ کلیدهای دما با نمایشگر و بدون نمایشگر

عمومی:

کلیدهای دما دستگاه هایی هستند که کنتاکت برقی (بدون

be used for different purposes, such as trip order, or alarm signal & etc.

These switches normally are non-indicating (blind-type) or indicating-type.

These types of temperature switches, shall normally be local mounted, dial-type, and either bimetallic or filled-system, with potential free contacts.

- Element:

Bimetallic or filled-type, normally liquid filled.

- Mounting:

Direct mounting, unless otherwise specified in related data sheets.

- Range:

As specified in related data sheets.

- Insertion length:

Normally is 150 mm, unless otherwise specified in related data sheets. See also the attached drawings, No. 1 and 2.

- Thermowell:

Normally thermowell is required, material shall be 316 stainless steel, or higher grade alloy as specified in data sheet, drilled from solid bar stock, screwed 1 in. NPT (external), and ½ in. NPT (internal), minimum rating shall be 100 barg. See also the attached drawings, 1 and 2.

- Capillary for filled-type:

Manufacturer's standard capillary tube with at least 304 stainless steel armour, its length shall be normally 5 meters, unless otherwise specified in related data sheets.

- Housing and cover:

Shall be die-cast aluminium.

- Electrical Classification:

Normally shall be intrinsically safe, and suitable for relevant hazardous area classification certified by acceptable associations, such as: BASEEFA unless otherwise specified.

برق) را که برای هدف های متفاوت، از قبیل فرمان توقف، یا سیگنال هشدار خطر و غیره، مورد استفاده قرار می گیرند، تعبیه می شوند.

این کلیدها معمولاً از نوع بدون نمایشگر (نوع کور) یا نوع با نمایشگر هستند.

این نوع از کلیدهای دما، معمولاً باید نصب در محل، از نوع صفحه مدرج، و یا دو فلزی یا سیستم پر شده با کنتاکت های بدون برق می باشند.

- المان:

دو فلزی یا نوع پر شده، معمولاً پر شده از مایع.

- نصب:

نصب مستقیم، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- دامنه:

مطابق داده برگ های مربوطه مشخص شده می باشد.

- طول وارد شدن:

معمولاً ۱۵۰ میلی متر می باشد، مگر آنکه در داده برگ- های مربوطه مشخص شده باشد. همچنین به نقشه های ۱ و ۲ مراجعه نمایید.

- چاهک:

چاهک معمولاً لازم است، جنس آن باید فولاد ضد زنگ ۳۱۶، یا آلیاژ با درجه بالا که در داده برگ تعیین شده، باشد. از میله توپر سوراخ شده، بیرونی پیچی ۱ اینچ NPT و داخلی ¼ اینچ NPT، ظرفیت حداقل باید ۱۰۰ بار باشد. همچنین به نقشه های ۱ و ۲ مراجعه نمایید.

- لوله مویین برای نوع پر شده:

لوله مویین استاندارد سازنده با حداقل فولاد ضد زنگ ۳۰۴ زره دار، طول آن باید معمولاً ۵ متر باشد، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- محفظه و درپوش:

باید از آلومینیوم ریخته گری باشد.

- طبقه بندی برقی:

معمولاً باید ذاتاً ایمن و مناسب برای طبقه بندی منطقه مستعد خطر مربوطه باشد که توسط سازمان- های مورد قبول مثل: BASEEFA گواهی شده باشد، مگر آنکه مشخص شده باشد.

- Switch, electrical requirement:

S Switches shall be normally SPDT-type, 110±10% VAC, 10 Amp, or 30/125 V DC, 5 or 0.5 Amp, hermetically-sealed, snap-action, Ag-Ni, 80/20 % contacts or equivalent.

- Set point shift due to ambient temperature changes:

Shall be less than 0.1% of full scale.

- Dead band:

Shall be less than 1% of span.

- Bulb diameter:

10 mm, unless otherwise specified in related data sheets.

- Bulb connection:

Shall be ½ in. NPT M.

- Name Plate:

See 9.4.2.

- Junction Box and Wiring:

Normally junction box shall be at right side of the switch.

- Material:

Black PA6-nylon or equivalent.

- Weather protection:

IP65, unless otherwise specified in related data sheets.

- Ambient temperature:

From -40°C to + 85°C.

- Insulation resistance:

500 V DC, 100 M Ω between measuring and ground terminals.

- Dielectric strength:

500 VAC for 1 minute between input and output terminals.

- Entry:

M 20×1.5, bottom entry cable gland with retainer clamp. 4-wire + earth terminals.

- Terminal size:

2.5 mm² to accept stranded wire.

- کلید، الزامات برقی:

کلیدها معمولاً باید از نوع SPDT، ۱۱۰ ولت جریان متناوب ±۱۰ درصد، ۱۰ آمپر، ۳۰ یا ۱۲۵ ولت جریان مستقیم، ۵ یا ۰/۵ آمپر، سرسته محکم بدون منفذ، عمل ناگهانی، کنتاکت نقره-نیکل، ۲۰/۸۰ درصد یا مشابه آن.

- تغییر نقطه تنظیم به علت تغییرات دمای محیط:

باید کمتر از ۰/۱ درصد کل مقیاس باشد.

- باند بلا استفاده:

باید کمتر از ۱ درصد گستره باشد.

- قطر حباب:

۱۰ میلیمتر باشد، مگر در داده برگ‌های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- اتصال حباب:

باید ¼ اینچ NPT M باشد.

- پلاک مشخصات:

مثل بند ۹-۴-۲

- جعبه اتصال و سیم کشی:

معمولاً جعبه اتصال باید در سمت راست کلید باشد.

- جنس:

نایلون سیاه PA6، یا مشابه آن.

- حفاظت در برابر محیط:

کد IP65، مگر آنکه در داده برگ های مربوطه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- دمای محیط:

از -۴۰- درجه سلسیوس تا + ۸۵ درجه سلسیوس.

- مقاومت عایق:

۵۰۰ ولت جریان مستقیم، ۱۰۰ مگا اهم بین ترمینال‌های زمین و اندازه گیری.

- استحکام دی الکتریک:

۵۰۰ ولت جریان متناوب برای ۱ دقیقه بین ترمینال‌های ورودی و خروجی.

- ورودی:

M 20×1.5، با گلند کابل، ورودی از پائین با بست نگهدارنده. ۴ سیمه به اضافه ترمینال های زمین.

- اندازه ترمینال:

۲/۵ میلیمتر مربع با سیم افشان.

- Name plate:

Same as 9.4.2.

- پلاک مشخصات:

مثل بند ۹-۴-۲

11. MULTIPOINT MICROPROCESSOR-BASED TEMPERATURE RECORDERS

۱۱- ثبت کننده های دمای چند نقطه ای مبتنی بر ریز

پردازنده

11.1 Performance Specifications

۱-۱۱ مشخصات عملکردی

- Measuring accuracy:

$\pm 0.1\%$ of measured range, ± 1 digit.

- دقت اندازه گیری:

$\pm 0.1\%$ درصد دامنه اندازه گیری شده، ± 1 رقم.

- Reference junction compensation accuracy:

$\pm 0.3^\circ\text{C}$, thermocouple input only.

- دقت جبران سازی اتصال مرجع:

± 0.3 درجه سلسیوس، فقط ورودی ترموکوپل.

- Temperature drift:

$\pm 0.005\%/^\circ\text{C}$, maximum.

- انحراف دما:

حداکثر ± 0.005 درصد بر درجه سلسیوس.

11.2 Functional Specifications

۱۱-۲ مشخصات اجرائی

- Measuring and recording points:

Either 15 or 30 points, or as specified.

- ثبت نقاط و اندازه گیری:

۱۵ یا ۳۰ نقطه، یا مواردی که تعیین شده است.

- Input signals:

Thermocouples, RTD, DC voltages, and DC current.

- سیگنال های ورودی:

ترموکوپل ها، RTD، ولتاژهای جریان مستقیم و جریان مستقیم.

- Operating conditions

- شرایط عملیات

- Ambient temperature:

0 to 40°C .

- دمای محیط:

صفر تا 40 درجه سلسیوس.

- Relative humidity:

20 to 80%.

- رطوبت نسبی:

۲۰ تا ۸۰ درصد.

- Supply voltage and frequency:

$115 \pm 10\%$ VAC, 50 Hz, with switch selection.

- فرکانس و ولتاژ منبع تغذیه:

۱۱۵ ولت ± 10 درصد جریان متناوب، ۵۰ هرتز، با کلید انتخاب.

Allowable voltage fluctuation is $\pm 10\%$ of rated value.

نوسان ولتاژ قابل قبول ± 10 درصد مقدار نامی می باشد.

- Battery backup:

If power is interrupted, Lithium battery backup preserves settings in memory.

- باتری پشتیبان:

اگر برق قطع گردد، باتری لیتیوم پشتیبان، تنظیمات را در حافظه باقی نگه می دارد.

- Range setting:

Input type and range are set by operator (key input).

- تنظیم دامنه:

نوع ورودی و دامنه توسط کاربر (با کلید ورودی) تنظیم می شود.

- Scale setting:

Minimum and maximum values, and units of measurement, are set by operator (key input).

- تنظیم مقیاس:

حداقل و حداکثر مقادیر و واحدهای اندازه گیری، توسط کاربر (با کلید ورودی) تنظیم می شود.

- Allowable signal source resistance:

To be specified by the manufacturer.

- مقاومت منبع سیگنال قابل قبول:

توسط سازنده مشخص می شود.

- Recording type:

Dot type print, six ribbon colors, analog recording in six colors, digital recording in block, unless otherwise specified.

- Chart speed:

25 mm/h, if not specified, freely set from 1 to 999 mm/h.

- Recording speed:

30 points/5 seconds, if not specified.

- Chart description:

Strip chart type with an overall width of 318 mm (12.5 in.) and a total length of 20 m. The effective (usable) recording width for an analog record is 250 mm equally graduated into 100 divisions. For digital recording, the effecting recording width is 21 mm-left, and 18 mm-right.

Note:

Another chart dimensions are accepted after agreement of the user.

- Data recording

- Analog trend recording

- Digital recording:

Prints channel number and data at a constant time, or at a designated time.

- Data print:

Analog record is momentarily stopped and printed on request.

- Alarm recording:

Analog recording is performed when an alarm is triggered, and the time and relay number are printed in the right margin of the chart.

- Message recording:

The time (hour and minute) and message are printed on request.

- Time line recording:

Automatic time recording (every 30 minutes) with a red line at both ends of the chart. Unless otherwise specified.

- Time printing:

The time (hour and minute) are printed in the

- نوع ثبت:

نوع ثبت نقطه چاپ، شش نوار رنگی، ثبت آنالوگ در شش رنگ، ثبت دیجیتال در بلوک، مگر آنکه بطور دیگری تعیین شده باشد.

- سرعت کاغذ ثبت:

۲۵ میلیمتر بر ساعت، اگر تعیین نشده باشد، از ۱ تا ۹۹۹ میلیمتر بر ساعت آزادانه تنظیم می شود.

- سرعت ثبت:

۳۰ نقطه در ۵ ثانیه، اگر تعیین نشده باشد.

- شرح کاغذ ثبت :

نوع کاغذ نواری با عرض کل ۳۱۸ میلیمتر (۱۲/۵ اینچ) و طول کل ۲۰ متر. عرض ثبت موثر (قابل استفاده) برای ثبت آنالوگ ۲۵۰ میلیمتر است که به طور مساوی به ۱۰۰ بخش تقسیم شده است. برای ثبت دیجیتال، عرض ثبت موثر ۲۱ میلیمتر چپ و ۱۸ میلیمتر راست می باشد.

یادآوری:

ابعاد دیگر ثبت، پس از موافقت با کاربر مورد قبول می باشند.

- ثبت داده ها

- ثبت روند آنالوگ

- ثبت دیجیتال :

شماره کانال و داده را در زمان ثابت، یا در زمان تعیین شده چاپ می نماید.

- چاپ داده ها:

ثبت آنالوگ لحظه ای متوقف و در صورت درخواست چاپ می شود.

- هشدار ثبت خطر:

زمان اعلام خطر ثبت آنالوگ اجرا می شود و زمان و شماره رله در حاشیه راست نمودار چاپ خواهد شد.

- ثبت پیام:

زمان (ساعت و دقیقه) و پیام در صورت درخواست چاپ می شود.

- ثبت خط زمان:

ثبت زمان به صورت اتوماتیکی (هر ۳۰ دقیقه) با یک خط قرمز در هر دو انتهای نمودار. مگر آنکه بطور دیگری مشخص شده باشد.

- چاپ زمان:

زمان (ساعت و دقیقه) در حاشیه چپ نمودار در هر

left margin of the chart every hour.

- Real scale printing:

The minimum and maximum scale values are printed on the left and right side of the chart, respectively, every hour.

- Unit printing:

Units are recorded on the right side of the chart at fixed intervals.

- Data indicator:

Fluorescent display, 16 characters, 9 mm character height, 5 × 7 dots (width × height)

Note:

Another character dimensions are also accepted, after agreement of the user.

- Display item

- For measurement input:

Channel Number, actual scale value, units, and chart speed.

- For clock display:

Month, day, hour, minute and chart speed.

- Alarm system:

Individual setting and common output by high/low limit.

- Insulation resistance:

500 V DC, 20 M Ω between measuring and ground terminals.

1000V DC, 20 M Ω between power and ground terminals, and between power and measuring terminals.

- Dielectric Strength:

1500 V A.C. for one minute between measuring and ground terminals, between power and ground terminals, and between power and measuring terminals.

11.3 Physical Specifications

- Enclosure:

Normally is steel with grey finish.

ساعت، چاپ می شود .

- چاپ مقیاس واقعی:

حداقل و حداکثر مقادیر مقیاس به ترتیب روی سمت چپ و راست نمودار، در هر ساعت چاپ می شود .

- چاپ واحد:

واحدها در سمت راست نمودار در فواصل تعیین شده ثبت می شوند .

- نشان دهنده داده:

صفحه نمایش فلورسنتی، ۱۶ کاراکتر، ارتفاع کاراکتر ۹ میلیمتر، ۵×۷ به صورت نقطه (عرض × ارتفاع).

یادآوری:

ابعاد کاراکتر دیگر هم پس از موافقت با کاربر مورد قبول می باشند.

- صفحه نمایش

- برای اندازه گیری ورودی:

شماره کانال، مقدار مقیاس واقعی، واحدها، و سرعت نمودار.

- برای نمایش صفحه ساعت:

ماه، روز، ساعت، دقیقه و سرعت نمودار.

- سیستم هشدار:

تنظیم جداگانه و خروجی مشترک توسط محدوده بالا یا پایین.

- مقاومت عایق:

۵۰۰ ولت جریان مستقیم در ۲۰ مگا اهم بین ترمینال های زمین و اندازه گیری.

۱۰۰۰ ولت جریان مستقیم در ۲۰ مگا اهم بین ترمینال های برق و زمین، و بین ترمینال های برق و اندازه گیری.

- استحکام دی الکتریک :

۱۵۰۰ ولت جریان متناوب برای یک دقیقه بین ترمینال های زمین و اندازه گیری، بین ترمینال های برق و زمین و بین ترمینال های برق و اندازه گیری.

۱۱-۳ مشخصات فیزیکی

- محفظه :

معمولاً فولاد با پوشش نهایی خاکستری می باشد.

- Front panel:

Normally is die cast aluminium with black finish.

- Mounting:

Normally is flush to panel.

- Electrical connections:

All input signals, power, earth (ground), and alarm connections are located on the rear panel.

Terminations are made with screw terminals. Also on the rear panel are the power switch, fuse, voltage selection switch, and communications interface connection.

12. DOCUMENTATION / LITERATURE

12.1 At Quotation Stage

Suppliers are to provide the following in the numbers requested at the time of quotation:

- a) Comprehensive descriptive literature;
- b) List of recommended commissioning spares with prices;
- c) Details of any special tools required with prices.

12.2 At Ordering Stage

Suppliers are to provide the following in quantities and at times as detailed on the order:

- a) List of recommended spares for two years continuous operation;
- b) Illustrated comprehensive spare parts manual with part numbers suitable for warehouse stocking;
- c) Illustrated installation and operating instructions;
- d) Maintenance manuals.

Note:

The above shall include identification of all proprietary items.

All drawings and literature shall be in English language and show all dimensions, capacities, etc., in metric units.

The order number must be prominently shown on all documents.

- جلوی تابلو:

معمولاً آلومینیوم ریخته گری با پوشش نهایی سیاه می باشد.

- نصب:

معمولاً هم سطح با تابلو است.

- اتصالات برقی:

تمام سیگنال های ورودی، برقی، زمین و اتصالات هشدار روی تابلوی پشتی واقع شده اند.

اتصال سربندی ها از ترمینال های پیچی ساخته شده اند. همچنین روی تابلوی پشتی، کلید برق، فیوز، کلید انتخاب ولتاژ و اتصال بین ارتباطات وجود دارد.

۱۲- مدارک و مستندات

۱۲-۱ در مرحله دریافت پیشنهاد

تامین کننده ها باید تعداد درخواست شده از مدارک زیر را در زمان دادن پیشنهاد ارائه نمایند:

- الف) نشریات تشریحی فراگیر؛
- ب) فهرست لوازم یدکی توصیه شده جهت راه اندازی با قیمت های آن؛
- ج) جزئیات ابزار خاص مورد نیاز با قیمت های آن.

۱۲-۲ در مرحله سفارش

تامین کننده ها مقادیر و زمان های خواسته شده با جزئیات را به ترتیب موارد زیر باید تهیه نمایند:

- الف) فهرست یدکی های توصیه شده برای دو سال عملکرد مداوم؛
- ب) کتابچه لوازم یدکی با تصویر فراگیر با شماره قطعات، مناسب برای انبارداری؛
- ج) نصب با تصویر و دستورالعمل های عملیاتی؛
- د) کتابچه های تعمیر و نگهداری.

یادآوری:

موارد مذکور در بالا باید شامل شناسایی همه قلم های اختصاصی باشد.

تمام نقشه ها و نشریات باید به زبان انگلیسی بوده و همه ابعاد، ظرفیت ها، و غیره، در واحد های متری را نشان دهد.

شماره سفارش باید بطور برجسته روی همه مدارک نشان داده شده باشد.

Drawings are to be properly protected and packed and negatives must be dispatched in a strong cardboard cylinder. Drawings must be rolled not folded.

13. INSPECTION AND TEST

- Inspection by appointed representative will consist of but not necessarily be confined to:

13.1 Visual and Dimensional Checks

13.2 Hydraulic and Functional Test Where Applicable

- Certified test reports shall be provided for each instrument.
- The user reserves the right to reject individual instrument for bad workmanship or defects.
- Detailed inspection requirements are specified in [IPS-I-IN-100](#), "Inspection Standard for General Instrument Systems".

14. PACKING AND SHIPPING

Equipment must be carefully protected and packed to provide adequate protection during transit to destination and shall be in accordance with any special provision contained in the specification or order.

Special attention must be given to protection against corrosion during transit.

All bright and machined parts must be painted with a rust preventative.

Ancillary items forming an integral part of the equipment should be packed preferably in a separate container if the equipment is normally cased or crated.

Alternatively the ancillary items should be fixed securely to the equipment and adequate precaution taken to ensure that the items do not come loose in transit or be otherwise damaged.

Instruments having delicate movements and assembled into panels for inspection and test must be replaced in makers, special shock absorbing packages for transit, all connections being marked for remounting in IRAN. Such instruments to be packed in same case as associated panel, but protected by a bulkhead or

نقشه‌ها باید به طور صحیح حفاظت و بسته بندی شده باشند و نگاتیوها باید در یک مقوای استوانه ای محکم ارسال گردد. نقشه‌ها باید پیچیده شده و تا نشده باشند.

۱۳- بازرسی و آزمون

- بازرسی توسط نماینده تعیین شده که شامل و نه فقط لزوماً محدود شده به موارد زیر خواهد بود:

۱۳-۱ بررسی های ابعادی مبتنی بر مشاهده

۱۳-۲ آزمون کاربردی و هیدرولیکی جائیکه قابل اجرا باشد

- گزارش های آزمون گواهی شده باید برای هر ابزار دقیق تعبیه شده باشد.
- کاربر این حق را دارد که ابزار دقیق تکی را در اثر ساخت بد یا خرابی برگشت دهد.
- الزامات جزئیات بازرسی در استاندارد [IPS-I-IN-100](#) "استاندارد بازرسی جهت سیستم های ادوات ابزار دقیق عمومی" تعیین شده است.

۱۴- بسته بندی و حمل و نقل

تجهیزات باید با دقت حفاظت و بسته بندی شده باشند تا محافظت کافی در مدت انتقال به مقصد فراهم شود و باید در مطابقت با هر پیش بینی خاص شامل مشخصات یا سفارش، باشد.

باید توجه خاصی به محافظت در برابر خوردگی در مدت انتقال در نظر گرفته شود.

تمام قسمت های صیقلی و ماشین کاری شده باید با رنگ ضد زنگ حفاظت شوند.

اگر تجهیزات معمولاً بسته بندی و در جعبه گذاشته شده اند، قلم های فرعی که جزء لازم از تجهیزات را شامل می شود باید ترجیحاً در یک محفظه جداگانه بسته بندی شده باشند.

متناوباً قلم های فرعی باید به طور محکم به تجهیزات بسته شده و احتیاط کافی لازم است که اطمینان حاصل شود قلم‌ها در موقع انتقال آزاد نشده یا خسارت ندیده شده باشند.

ادوات ابزار دقیق دارای اقلام ظریفی هستند که در داخل تابلوهایی نصب می شوند و برای بازرسی و آزمون، باید توسط سازنده ها در بسته بندی های خاص ضد تکان برای انتقال جای داده شوند، همه اتصالات برای مونتاژ در ایران علامت گذاری شده باشند. این ادوات ابزار دقیق در همان تابلوی مربوطه بسته بندی شده، اما توسط یک دیوار یا

equivalent packing arrangement.

15. GUARANTEE

Vendor shall guarantee the following when the instrument is operated in accordance with the written operating instructions.

15.1 Designed performance and quality under conditions per specification.

15.2 Instrument is free from fault in design, workmanship and material to fulfill satisfactorily the operating conditions specified.

15.3 Spare parts guarantee for minimum 10 years and performance guarantee for one year after installation or 18 months after shipment whichever is closer.

چیدمان بسته بندی مشابه محافظت شده باشند.

۱۵- گارانتی

فروشنده باید موارد زیرین را ضمانت نماید که ابزار دقیق در مطابقت با دستورالعمل‌های عملکردی نوشته شده، اجرا شده است.

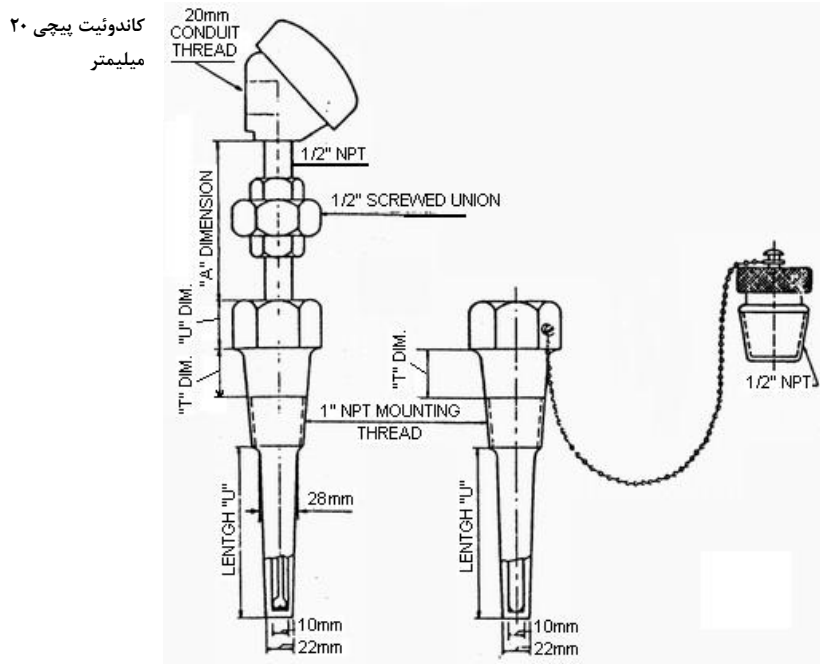
۱۵-۱ طراحی عملکردی و کیفیت اجراء تحت شرایط مشخصات انجام شده است.

۱۵-۲ ابزار دقیق در طراحی، ساخت و جنس به طور رضایت بخش بدون خطا است و شرایط عملکردی مشخص شده را برآورده می کند.

۱۵-۳ ضمانت لوازم یدکی برای حداقل ۱۰ سال و ضمانت عملکردی برای ۱ سال پس از نصب یا ۱۸ ماه پس از حمل کالا که هر کدام نزدیک تر است.

THERMOWELLS

چاهک ها



* All dimensions are in millimeters.

* تمام ابعاد به میلیمتر می باشند.

TYPICAL DRAWING 1

TYPICAL THERMOWELL AND THERMOMETER POCKET (SCREWED)

نقشه نمونه ۱

غلاف دماسنج و چاهک نمونه (پیچی)

Notes:

یادآوری ها :

- 1) The details shown of the hexagon and plug are typical only. Manufacturer's standards may also be considered.
- 2) The well, plug, chain and rings shall be stainless steel type AISI-316.
- 3) The well shall be fabricated from solid bar stock, the bore shall be concentric to 10% of wall thickness.
- 4) The well shall be polished below mounting threads to 0.25 microns surface finish.
- 5) The well shall have an (ANSI B1.20.1 one inch taper pipe thread) modified to have at least twelve effective threads, two of which are below a standard ring gage.
This provides two additional full threads at each end beyond a standard pipe thread engagement.
- 6) The well shall withstand an internal hydrostatic test pressure of 140 bar.
- 7) The maximum cold working pressure is 70 barg.
- 8) On an insulated line, the thermowell shall be insulated up to the bottom of the hexagon head. "T" dimension shall include a 50 mm lagging extension.

- ۱) جزئیات نشان داده شده سر شش گوش و پلاگ فقط نمونه می باشد. استانداردهای سازندگان هم ممکن است رعایت شود.
- ۲) چاهک، پلاگ، زنجیر و حلقه ها باید فولاد ضد زنگ نوع ۳۱۶ باشد.
- ۳) چاهک باید از میله توپر محکم ساخته شده، که سوراخ آن باید متحدالمرکز تا ۱۰ درصد ضخامت دیواره باشد.
- ۴) چاهک باید تا زیر محل نصب رزوه، سطح نهائی تا ۰.۲۵ میکرون صیقل داده شود.
- ۵) چاهک باید دارای دنده مخروطی لوله ۱ اینچ مطابق (ANSI B1.20.1) بوده و حداقل تا ۱۲ دنده موثر، که دوتای آن زیر حلقه استاندارد باشد تعدیل شده باشد.
دو دنده اضافی کامل در دو سر دنده لوله استاندارد را فراهم می نماید.
- ۶) چاهک باید تحمل آزمون فشار داخلی هیدرواستاتیکی ۱۴۰ بار را داشته باشد.
- ۷) حداکثر فشار کاری سرد ۷۰ بار می باشد.
- ۸) در خط عایق شده، چاهک باید تا پائین دنده شش گوش عایق شده باشد. ابعاد "تی" باید ۵۰ میلیمتر امتداد کند را شامل شود.

TABLE 11

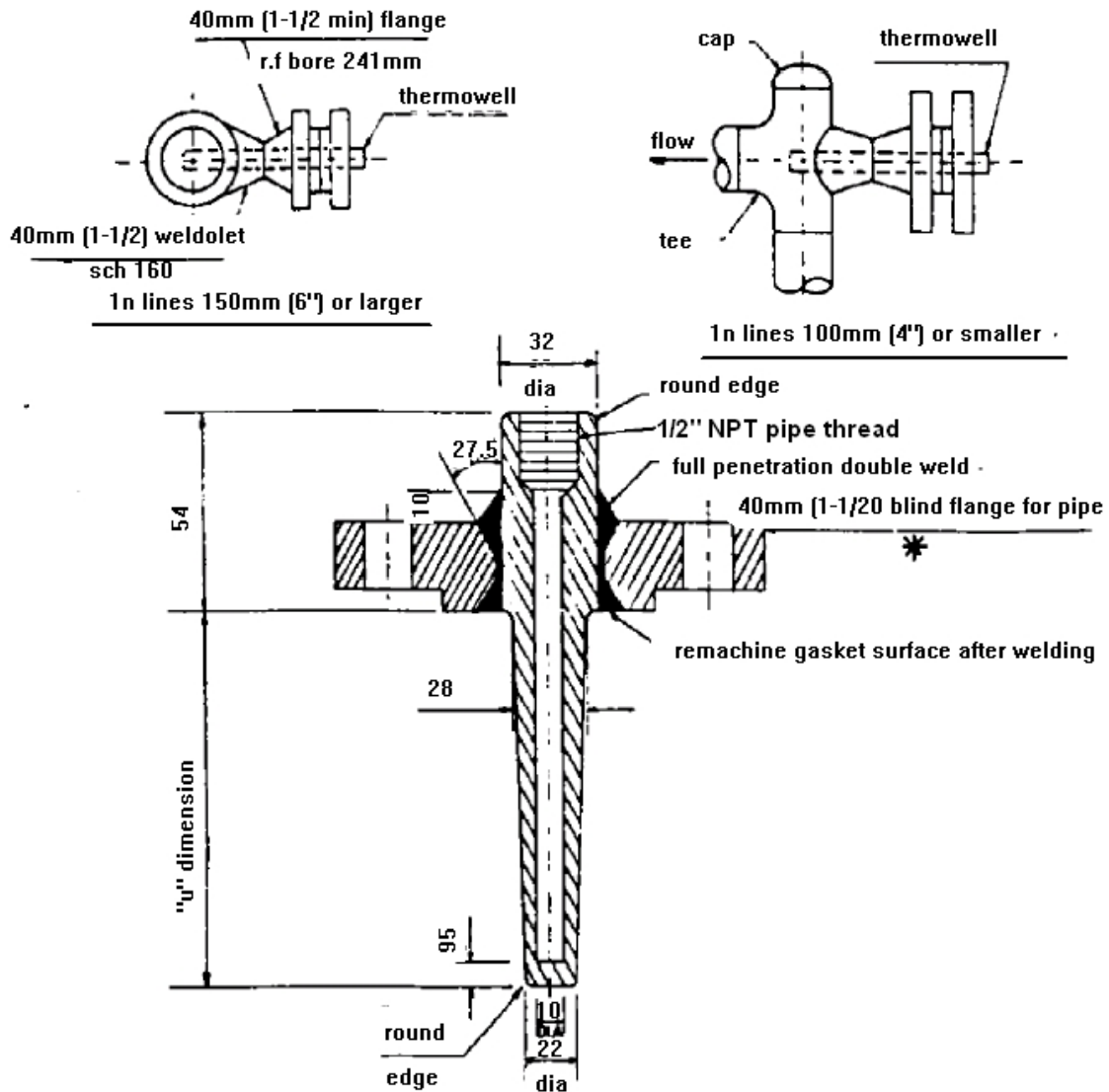
جدول ۱۱

LENGTH "U" mm
<p>1 - NORMAL IMMERSION INTO PIPES SHOULD BE APPROX. 75 MM. EXCEPT FOR BULBS WHICH REQUIRE APPROX. 125 MM IMMERSION AND THE CORRESPONDING LENGTHS "U" ARE 150, 200 MM AND 250 MM.</p> <p>2 - FOR PIPES THE MAXIMUM ALLOWABLE "U" IS 300 mm.</p> <p>۱- غوطه وری معمولی در داخل لوله باید تقریباً ۷۵ میلیمتر باشد. بجز حباب ها که لازم است غوطه وری ۱۲۵ میلیمتر و طول "U" متناظر آن تقریباً ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلیمتر می باشد.</p> <p>۲- برای لوله ها حداکثر مجاز "U" ۳۰۰ میلیمتر می باشد.</p>

TABLE 12- SCREWED THERMOWELL FOR INSULATED & NON INSULATED PIPE

جدول ۱۲- چاهک پیچی برای لوله عایق شده و عایق نشده

LINE SIZE	اندازه خط	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
STEM DIMENSION	ابعاد محور	150	150	200	200	250	275	350	350	350	350
LENGTH "U" MAX.ALLOWABLE	حداکثر طول مجاز	100	100	150	150	200	225	300	300	300	300
MAX.VELLOCITY	حد اکثر سرعت متر بر ثانیه	25	25	15	15	7	7	7	7	7	7



TYPICAL DRAWING 2
THERMOWELL INSTALLATION (FLANGED)

نقشه نمونه شماره ۲

نصب چاهک حرارتی (فلنجی)

* For vessels, blind flange size shall be 50 mm (2 inches) and Length "U" may be larger than listed.

All dimensions are in millimeters.

Notes:

- 1) The well shall be AISI-316 stainless steel or other materials as required for fluid.
- 2) The well shall be fabricated from solid bar stock; the bore shall be concentric to 10% of wall thickness.
- 3) The well shall be polish finished below mounting flange to 0.25 microns.
- 4) Welding to be in accordance with IPS engineering practices.
- 5) For test wells (½" NPT) plug and chain shall be provided.
- 6) The standard lengths "U" for piping installations are 150, 200, 250 and 300 mm.
- 7) The well shall withstand a hydrostatic test pressure according to the flange rating.
- 8) Flanges to be ANSI 300 R.F. minimum rating and ANSI 1500 R.F. maximum rating.

* برای ظروف، اندازه فلنج های کور باید ۵۰ میلیمتر باشد و طول "U" ممکن است بزرگتر از عدد داده شده در جدول باشد.

تمام ابعاد به میلیمتر می باشند.

یاد آوری ها :

- ۱) چاهک باید فولاد ضد زنگ ۳۱۶ یا از جنس دیگر که برای مایع مناسب باشد.
- ۲) چاهک باید از میله توپر محکم ساخته شده، که سوراخ آن باید متحدالمرکز تا ۱۰ درصد ضخامت دیواره باشد.
- ۳) چاهک باید تا زیر محل نصب فلنج تا ۰/۲۵ میکرون صیقل داده شود.
- ۴) جوشکاری باید بر اساس استانداردهای عملکردی مهندسی IPS باشد.
- ۵) برای چاهک های آزمون پلاگ و زنجیر ½" NPT باید تعبیه گردد.
- ۶) طول استاندارد "U" برای تاسیسات لوله کشی ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلیمتر می باشد.
- ۷) چاهک باید تحمل آزمون فشار هیدرواستاتیکی مطابق ظرفیت فلنج را داشته باشد.
- ۸) حداقل ظرفیت فلنج ها باید ANSI 300 RF و حداکثر ANSI 1500 RF باشد.

TABLE 13

جدول ۱۳

ANSI FLANGE RATING RF OR RTJ AS REQUIRED ظرفیت فلنج ANSI در صورت لزوم RTJ	MAXIMUM COLD WORKING PRESSURE حد اکثر فشار کاری سرد (BARG)	HYDROSTATIC TEST PRESSURE آزمون فشار هیدرواستاتیکی (BARG)
یا RF CLASS		
(300)	(50)	(75)
(600)	(100)	(150)
(900)	(150)	(225)
(1500)	(250)	(375)

LENGTH "U" mm
<p>1 - NORMAL IMMERSION INTO PIPES SHOULD BE APPROX. 75 mm. EXCEPT FOR BULBS WHICH REQUIRE APPROX. 125 mm IMMERSION AND THE CORRESPONDING LENGTHS "U" ARE 150 mm, 200 mm AND 250 mm.</p> <p>2 - FOR PIPES THE MAXIMUM ALLOWABLE "U" IS 350 mm.</p> <p>۱- غوطه وری معمولی در داخل لوله باید تقریباً ۷۵ میلیمتر باشد. بجز حساب ها که لازم است غوطه وری ۱۲۵ میلیمتر و طول "U" متناظر آن تقریباً ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلیمتر می باشد.</p> <p>۲- برای لوله ها حد اکثر مجاز "U" ۳۵۰ میلیمتر می باشد.</p>

TABLE 14 - FLANGED THERMOWELL FOR INSULATED & NON INSULATED PIPE

جدول ۱۴- چاهک فلنجی برای لوله عایق شده و عایق نشده

LINE SIZE	اندازه خط	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"
STEM DIMENSION (ANSI 300 & 600)	ابعاد محور	235	260	310	360	360	410	410	410	410	410
LENGTH "U" MAX.ALLOWABLE	حداکثر طول مجاز	175	200	250	300	300	350	350	350	350	350
STEM DIMENSION (ANSI 900, 1500 & 2500)	ابعاد محور	260	285	310	360	360	410	410	410	410	410
LENGTH "U" MAX.ALLOWABLE	حداکثر طول مجاز	200	225	250	300	300	350	350	350	350	350

Note:

For more information, see IPS-D-IN-101 sheets 1 & 2 "Standard Drawings".

یادآوری:

جهت اطلاعات بیشتر به IPS-D-IN-101 نقشه های استاندارد" صفحات ۲ و ۱ مراجعه شود.